anno XLIII - numero 7 - luglio 1971 - L. 500 - abbonamento postale - gruppo III/70

MENSILE
DI
TECNICA
ELETTRONICA

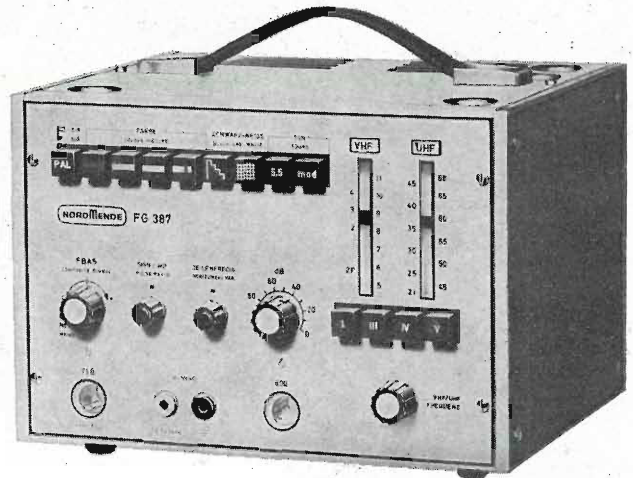
Per chi non vuole solo tecnica,
solo praticità,
solo eleganza
REX T12

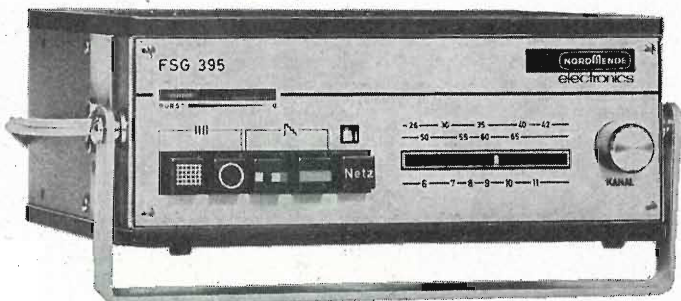
UNO STRUMENTO NUOVO PER UNA TECNICA MODERNA

Oltre 10.000 FG 387 venduti in Europa costituiscono la prova migliore della qualità NordMende Electronics

GENERATORE PER LABORATORIO TVC
tipo FG 387 (nuova esecuzione)

Sistema PAL/NTSC

- 6 barre cromatiche standard esattamente codificate in luminanza e crominanza
- 3 pagine di colore fondamentale miscelabili fra loro
- Reticolo costituito da 12 righe orizzontali e 15 righe verticali
- Sottoportante di colore 4,433618 MHz $\pm 10^{-5}$ generata a quarzo
- Frequenza di quadro: 50 Hz esatti; agganciata alla frequenza di riga
- Frequenza di riga 15625 Hz (stabilità $\pm 10^{-3}$) regolabile $\pm$ 4%
- Ampiezza sincronismi regolabile dal 20 al 160% (75/5÷75/40)
- Scala dei grigi composta da 6 barre esattamente codificate in luminanza
- Segnale video composito completo regolabile max $\pm$ 1,3 Vptp su 75 Ohm
- Portante Audio 5,5 MHz $\pm$ 0,1 % (disinseribile)
- Modulazione FM 1 kHz (disinseribile)
- Portante HF modulata con linearità migliore dello 0,5%
- Frequenza HF selezionabile in FI - bande I - III - IV e V
- Tensione HF di uscita regolabile da $\sim$ 1 μV a $>$ 10 mV (80 dB)
- Alimentazione 220/110 V - 50 Hz - 18 VA
- Dimensioni 240 x 160 x 195 mm.
- Peso 4,5 kg.

.....e per la taratura visiva del TVC

GENERATORE PER SERVICE TVC
tipo FSG 395

- Barre di colore +(R-Y) 90°; —(R-Y)$\pm$270°; +(B-Y) 360°; —(B-Y) 180°; Precisione $\pm$ 2,5°
- Contenuto costante di luminanza: 20 %
- Superfice grigia per il controllo e taratura visiva di tutte le funzioni cromatiche del TVC
- Superfice rossa: per verifica purezza colore
- Reticolo costituito da 10 righe orizzontali ed 11 righe verticali
- Possibilità di ottenere separatamente le righe verticali od orizzontali
- Raster a punti con 2 cerchi elettronici
- Sottoportante di colore 4,433618 MHz $\pm 10^{-5}$ generata a quarzo
- Frequenza di riga: 15.625 Hz $\pm 3 \cdot 10^{-3}$
- Frequenza di quadro: 50 Hz esatti; agganciata alla frequenza di riga
- Scala dei grigi costituita da 12 barre di eguale ampiezza dal bianco al nero
- Uscita segnale video composito completo 1 Vptp su 1 kOhm
- Audio a richiesta 5,5 MHz$\pm$0,1% Mod 1 KHz
- Uscita portante RF su 240 Ohm
- Alimentazione 220/110 V - 50 Hz - 8 VA
- Dimensioni 195 x 80 x 160 mm.
- Peso 3 kg.

Altri strumenti di produzione NordMende: Oscilloscopi, Commutatori elettrici, Vobulatori, Multimetri, Voltmetri elettronici e digitali Generatori BF - HF, Distorsiometri, Codificatori stereo. Alimentatori CA e CC, Attenuatori, Monitori BN e Colore.

È disponibile la pubblicazione: « Impiego pratico del generatore di barre di colore ». Agli interessati che ne faranno richiesta verrà inviata in contrassegno di L. 800.

NORDMENDE - Bremen
Rappresentanza Generale per l'Italia:

Ditta Ing. OSCAR ROJE

20147 Milano - Via S. Anatalone, 15
Tel. 415.41.41/2/3

00187 Roma - Via Di Porta Pinciana, 4
Tel. 465.630/480.029

E' uscito:

CORSO DI TELEVISIONE A COLORI

In 8 volumi di pagg. 730, con 15 tavole a colori e 23 tavole fuori testo - formato 17 x 24 cm. L. 24.000

Editrice Il Rostro - 20155 Milano

CORSO DI TELEVISIONE
IN BIANCO E NERO

in 11/12 volumi corredati di numerose figure e schemi
formato 17x24 cm **L. 3.000 al volume**

Nel 1952 la Casa Editrice « Il Rostro » pubblicava il 1° Corso Nazionale di TV, al quale arrise un brillantissimo successo con vasta risonanza anche all'estero. E' da tempo esaurita l'ultima edizione di detto Corso teorico pratico; le continue richieste da parte di scuole di elettronica, di industrie TV e di privati, hanno indotto « Il Rostro » ad una nuova edizione e ne ha affidato l'incarico ad un anziano esperto, che ha preferito rifare quasi completamente l'opera, aggiornandola con l'aggiunta dell'impiego dei transistori in TV, eliminando vecchi schemi superati e sostituendoli coi più recenti delle più rinomate Case mondiali fabbricanti di televisori.

Il nuovo Corso comprende una vasta casistica della ricerca guasti, i ben noti problemi « quiz » e numerosi esercizi svolti, alla fine di ogni volume. Infine, i più preparati analiticamente, troveranno in esso trattazioni teoriche di alcuni argomenti, che solo in tal modo possono essere completamente compresi.

Gli 11/12 volumi di televisione in bianco e nero, accanto agli 8 volumi del « Corso di TV a colori » pure edito da « Il Rostro », costituirà un trattato moderno e completo di TV, che arricchirà la biblioteca del radiotecnico, di cui diverrà consigliere indispensabile.

Editrice IL ROSTRO - 20155 MILANO - Via Monte Generoso 6/a - Tel. 321542 - 322793

MENSILE
DI
TECNICA
ELETTRONICA

N. 7 - luglio 1971 - anno XLIII

SOMMARIO

PROPRIETA' — Editrice il Rostro S.A.S.

DIRETTORE RESPONSABILE — Alfonso Giovene

DIRETTORE TECNICO — Antonio Nicolich

CONSULENTE TECNICO — Alessandro Banfi

DIREZIONE - REDAZIONE - AMMINISTRAZIONE - UFFICI PUBBLICITA' — Via Monte Generoso, 6/a - 20155 - MILANO
Tel. 321542 - 322793 - C.C.P. 3/24227

Autorizz. Tribunale di Milano 9/9/1948 n. 464 del Registro - Stampa: Ediz. Tecniche - Milano - Via Baldo degli Ubaldi, 6 - Diffusione DIPRESS - C.so Lodi, 47 - Milano

GELOSO
IMPIANTI PORTATILI
« AMPLIVOCE » - Tromba amplificata a transistori, unidirezionale.
« AMPLIBOX » - Borsetta amplificata, due altoparlanti, omnidirezionale.
« ALTAVOCE » - Colonna sonora amplificata, componibile. Grande potenza.
IMPIANTO - 2 grandi trombe esponenziali, amplificatore a pile, microfono. Per raduni e comizi all'aperto.
AMPLIFICAZIONE SONORA
La più vasta gamma di apparecchi e componenti per qualsiasi problema di diffusione sonora. AMPLIFICATORI ● MICROFONI ● ALTOPARLANTI ● COLONNE SONORE ● TROMBE ESPONENZIALI ● CUFFIE. Studi di impianto e preventivi gratuiti, a richiesta.
Richiedere il nuovo Catalogo illustrato.
Bassa Frequenza - Primavera 1971.
GELOSO S.p.A. - MILANO

EDITORIALE

A. Nicolich

Congiuntura, crisi e fatalismo deleterio

Lo stato di prostrazione in cui giace e langue l'industria elettronica italiana, ed in particolare quella Radio-TV, è una triste realtà negativa ed innegabile. Cedendo però alla progressiva e rapida transistorizzazione dell'umanità (si ricordi che i primi a drogarsi sono stati i cristalli di germanio e di silicio, che ingoiando voracemente incriminanti impurità di Indio etc, sono diventati N o P), anche noi abbiamo desiderato assaporare le voluttuose ebbrezze della droga ed è così che, in preda a visioni del tutto ultrafaniche, tentiamo di sdrammatizzare la tetra situazione in cui imputridisce la nostra elettronica.

Si può credere di risolvere la crisi soltanto confermandone continuamente l'esistenza? Si può credere che restando con le mani in mano, scuotendo mestamente il capo, si realizzi un apporto benefico all'edificio minato?

Che cosa si fa per combattere la psicosi demolitrice dell'industria?

Ecco ciò che si fa: si impreca, si bestemmiano fantomatici responsabili inidentificabili, ci si scagiona trincerandosi dietro un ineluttabile destino sinonimo di condanna a morte, ci si adagia in un mefitico marasma che deprime gli animi e toglie il respiro, si scagliano le colpe sull'anonima collettività.

Questo comportamento può risultare comodo a molti individui: a chi non ha voglia di lavorare, ai grandi dirigenti che intascano mensilmente alcuni ML. per ripetere « c'è la crisi, non posso far niente », a chi sfrutta la situazione per arrivare a capovolgimenti politici, a chi non ha né arte, né parte...

Se la tua casa brucia, datti da fare, getta acqua sui focolai e chiama i pompieri, scuotiti, muoviti, corri, salta, lavora.

Tutti siamo corresponsabili: anche tu Direttore generale che, computer aided, elabori nuove avvilenti angherie; anche tu attivista rosso che fomenti, con eccitante campagna d'odio, la violenza ed il misconoscimento dell'autorità costituita; anche tu impiegato che lavori 2 ore al giorno e spendi le altre 5 brillando con insulse spiritosaggini peccaminose; anche tu operaio che sogni il capestro per chi ti fa vivere; anche tu giovane dattilografa, che assolvi con encomiabile zelo la generatrice funzione vessillifera delle superbe regioni glutee e degli armonici eburnei componenti tipicamente sinussoidali.

La droga ci gioca ora un tiro mancino e ci sussurra « Ma questa pretesa tremenda crisi è veramente così colossale? Nel mondo infetto in cui viviamo, dove trionfa la tecnica dell'intrallazzo e della bustarella, dove l'onesta maschera della perfetta ipocrita finzione fa credere ogni fandonia, è anche possibile che la crisi sia di proporzioni più modeste e presentata attraverso la lente di magnificazione, perché il porre qualche migliaio di lavoratori in cassa d'integrazione significa l'apporto di diversi miliardi dal governo (è sempre la droga che insensatamente suggerisce).

Il puzzo della putrefazione elettronica asfissia ognuno; il nostro suggerimento per non soffocare è di disimpantanarsi dalla graveolenta appiccicosa palude della apatia smidollatrice, di richiamare in vita lo spirito animatore, ciascuno secondo le sue possibilità, risolvendo le difficoltà (v. PAL o SECAM, ma non aspettiamoci miracoli economici dalla TVC), lavorando sodo e agendo onestamente per accennare un timido tenue sorriso guardandoci chiaramente negli occhi.

a cura di A. Recla

Sintonizzatore VHF con diodi Varicap e con diodi per commutazione elettronica di gamma

di Dierk Grüning

Un sintonizzatore VHF impiegante i diodi a capacità variabile BBI05G e i diodi di commutazione BA 282 e BA 283.

Nella serie dei diodi al silicio varicap in custodia di plastica della Siemens, oltre ai due gruppi BB105A (per UHF fino a 790 MHz) e BB105B (fino a 860 MHz) nelle bande VHF è particolarmente adatto il tipo BB105G. In esso il rapporto di capacità per una variazione da 3 a 25 V va da 4 fino a 6, la tensione di sintonizzazione è di 28 V, mentre la massima ammissibile è di 30 V. Siccome il rapporto di capacità nella serie risulta alquanto diversa, i diodi BB105G (come pure i diodi BB105A e BB105B) vengono accoppiati a seconda del loro andamento e precisamente in tripletti oppure, per sintonizzatori con preselettore, in quadrupletti.

Questa produzione di serie viene inoltre completata dal diodo per sintonia in VHF, BB109G, parimenti in custodia di plastica tipo SOD-23. Questo diodo è particolarmente indicato per i sintonizzatori costruiti secondo lo standard OIRT o FCC e nei televisori pluristandard. La capacità del diodo con una tensione applicata di 25 V, si aggira fra 4,3 e 6 pF, mentre per una variazione fra 3 e 25 V il rapporto di capacità varia fra 5 e 6 5. Fra gli estremi della tensione ossia 1 V a 25 V la variazione di capacità comporta nella serie uno scarto massimo del 3%.

Come nuovi diodi per commutazione in custodia miniaturizzata DO-35 per la commutazione dalla banda I alla banda III esiste il tipo BA282 avente una resistenza serie inferiore a 0,7 Ω e il BA283 con $R_S < 0{,}85\ \Omega$.

Prestadio

La fig. 1 mostra lo schema di un sintonizzatore VHF completamente elettronico.

Il transistore controllato AF109R, tenuto conto dell'amplificazione uniforme, viene impiegato nelle bande I e III. La variazione dell'amplificazione si ottiene con un convenzionale controllo diretto di corrente. In unione con un sintonizzatore UHF essendo le tensioni di controllo dei due transistori preamplificatori inviate in parallelo, nell'emettitore del transistore AF 109R è posto un diodo, che impedisce durante il funzionamento in UHF il passaggio della corrente attraverso l'emettitore del transistore del prestadio.

Prima di questo transistore esistono due filtri a banda larga, che vengono commutati con due diodi nella banda I (47 pF, L2, L3, 56 pF, L4, 68 pF) oppure nella banda III (7 pF, L5, L6, L7, 7 pF).

Per il diodo di commutazione, che nella

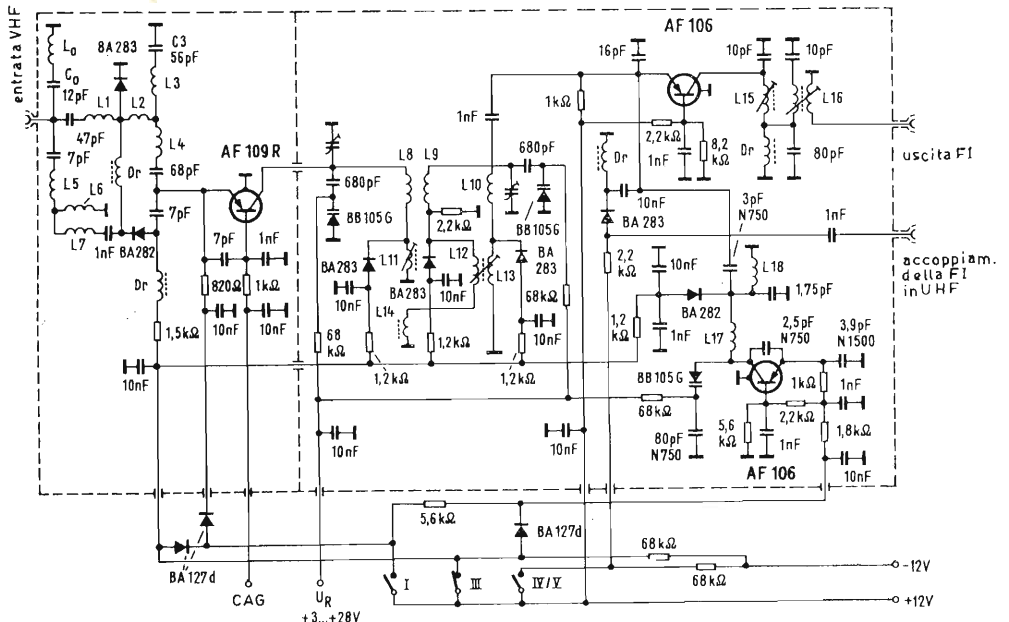
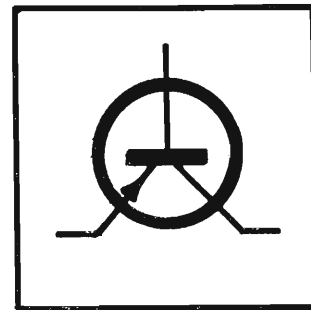



Fig. 1 - Schema del sintonizzatore elettronico *VHF*.

banda III è posto direttamente sul percorso del segnale, data la piccola resistenza serie, che influisce sul rumore, viene utilizzato il tipo BA282. Con questi filtri di banda si raggiunge rispetto ad un preselettore sintonizzato, un più basso fruscio ed una buona reiezione. D'altra parte però sussiste lo svantaggio, in confronto col preselettore sintonizzato, di un peggiore comportamento nei riguardi della modulazione incrociata, che peraltro si manifesta solo quando possono venire ricevute nello stesso campo due o più trasmittenti di livello notevolmente diverso. Il circuito trappola L_o/C_o aumenta l'attenuazione in entrata per le frequenze di disturbo nella banda MF, mentre $L3/C3$ aumenta la reiezione in FI nella banda I.

Filtro di banda RF

Il filtro di banda VHF con accoppiamento induttivo è accoppiato tramite le bobine L10 e L13 con l'entrata del mescolatore. In funzionamento nella banda III, le bobine per la banda I sono cortocircuitate mediante tre diodi di commutazione. Le bobine libere nella banda III si possono tarare variando le distanze degli avvolgimenti. La larghezza di banda del filtro ammonta nella banda I a 9,5 ÷ 11 MHz e nella banda III a 9,5 ÷ 16 MHz. Il filtro di banda viene sintonizzato con due diodi Varicap BD105G. La tensione per la sintonizzazione nella banda I si estende da 3,4 a 25 V e nella banda III da 4,9 a 25 V. Le capacità dei diodi in valore assoluto sono perciò circa 9 pF per 5 V e 2 pF per 25 V.

La larghezza di banda del circuito secondario accordato viene scelto, mediante un accoppiamento fisso allo stadio mescolatore, maggiore rispetto a quella del primario, in modo che durante il controllo del prestadio non subentri alcuna distorsione nella curva globale di trasmissione.

Con le suddette larghezze di banda dei filtri, l'amplificazione del prestadio, misurata a 60 Ω all'uscita del filtro di banda ammonta a 11 ÷ 12 dB nella banda I e 14 – 16 dB nella banda III.

Oscillatore

Il transistore oscillatore funziona con base a massa. Come elemento per la sintonizzazione nel circuito accordato dell'oscillatore viene utilizzato pure un varicap BB105G. Per eliminare errori nella messa in passo in corrispondenza alle tensioni più basse di sintonia, è necessario che la tensione oscillante sul diodo varicap sia la più piccola possibile. Ciò viene ottenuto scegliendo un punto di funzionamento dell'oscillatore diverso nella banda I e nella III; precisamente nella banda I, la corrente $I_E = 0{,}75$ mA e nella banda III, $I_E = 1{,}8$ mA. Con ciò è assicurato che in ambedue i campi la tensione dell'oscillatore sul punto superiore dell'oscillatore è minore di 2 V. Siccome per una variazione della tensione di alimentazione di ± 25% rispetto a 12 V la deriva dell'oscillatore può arrivare a ± 1 MHz, è raccomandabile stabilizzare la tensione di alimentazione.

Un altro problema è la costanza della tensione di sintonia. Quando si ammette come massima una variazione della frequenza dell'oscillatore di 100 kHz, la variazione di tensione corrispondente a $f = 100$ kHz è dato per la necessaria costanza nella tensione di sintonia. Quando la tensione di sintonia U_R aumenta, la pendenza della caratteristica $C_D = f(U_R)$ diminuisce. Inoltre quanto maggiore è la capacità posta in parallelo al diodo di sintonia, altrettanto minore risulta una determinata variazione di tensione U_R.

La fig. 2 mostra che i rapporti nel canale 5 sono i più sfavorevoli. La variazione della tensione di sintonia ΔU_R, con una variazione della frequenza dell'oscillatore ammissibile $\Delta f_{oc} = 100$ kHz, non può perciò essere maggiore di 0,2%.

La deriva termica dell'oscillatore con una variazione nella temperatura di ambiente da 25° a 35° deve essere inferiore a 300 kHz e la frequenza dell'oscillatore deve diminuire allo scopo di evitare disturbi nel video. Ciò si può ottenere adottando condensatori con un appropriato coefficiente di temperatura (fig. 1). Per facilitare la messa in passo dell'oscillatore e per ottenere un sufficiente disaccoppiamento delle bobine L15 e L18, migliorando così il fattore di bontà del circuito oscillante, nella banda III viene impiegato il diodo di commutazione BA282.

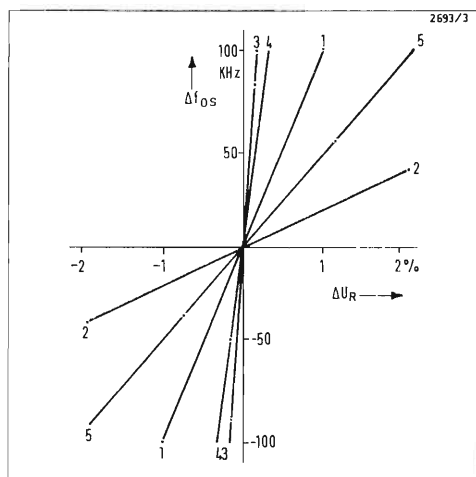
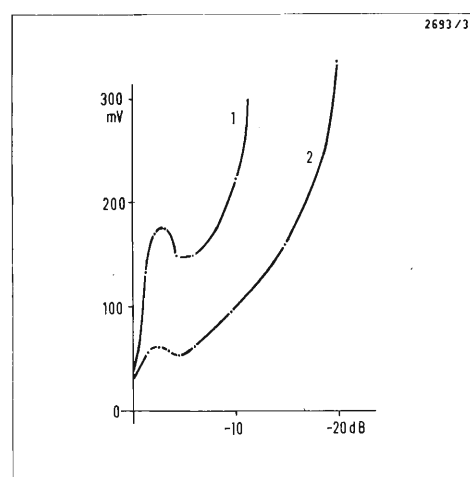



Fig. 2 - Variazioni di frequenza ΔSO_{osc} dell'oscillatore in funzione della costanza della tensione di sintonia U_R.

Fig. 3 - Tensione di disturbo per 1% di modulazione incrociata in funzione del controllo di amplificazione Δv_p (misurata su 240 Ω) nella banda I.
1 - Frequenza utile 48,25 MHz (Canale 2), frequenza di disturbo 62,25 MHz (canale 4).
2 - Frequenza utile 62,25 MHz (canale 4), frequenza disturbata 48,25 MHz (canale 2), tensione utile U = 2 mV.

Il mescolatore

Il punto di funzionamento del mescolatore funzionante con base a massa, corrisponde a I_E = 2,2 mA. La tensione dell'oscillatore misurata sull'emettitore dell'oscillatore nella banda I varia fra 65 e 180 mV e nella banda III fra 70 e 80 mV. In un gruppo combinato VHF/UHF il convertitore viene impiegato come amplificatore a FI per UHF, per cui ad esso arriva un segnale UHF a FI. Il filtro a FI posto sull'uscita del mescolatore, possiede una larghezza di 7 MHz per un'attenuazione di 3 dB con un'ondulazione di circa 0,2 dB. La banda globale del sintonizzatore è 6 ÷ 6,9 MHz per un'attenuazione di 3 dB.

Commutazione delle gamme

Per ottenere una commutazione più semplice possibile, furono impiegati ancora due diodi (BA127d). L'alimentazione nella banda I è di + 12 V e arriva direttamente sul prestadio, mentre all'oscillatore arriva attraverso una resistenza di 5,6kΩ; tutti i diodi di commutazione compresi i due suddetti, sono collegati in serie con una resistenza di 68 kΩ ed una tensione di − 12 V e risultano perciò bloccati. Nella banda III sui diodi di commutazione del filtro di banda RF arriva una tensione positiva di + 12 V (funzionamento in conduzione). Sui diodi BA127d esiste la stessa tensione di + 12V del prestadio e dell'oscillatore che viene impiegata in un altro punto di lavoro diverso dalla banda I. L'accoppiamento a FI in UHF è perciò bloccato. In ricezione UHF il prestadio e l'oscillatore del sintonizzatore VHF è senza tensione di alimentazione e il filtro di entrata e di banda RF, come pure l'oscillatore, è commutato sulla banda I. Il diodo di commutazione nell'accoppiamento a FI-UHF è polarizzato per conduzione.

Risultati di misura

L'amplificazione di potenza si aggira su 28 ÷ 31 dB, il fattore di riflessione fra 0,35 e 0,65 e la cifra di rumore tra 5 e 6 dB. Le figure 3 e 4 mostrano il comportamento alla modulazione incrociata nei canali 2, 4, 5, 8, 12. La reiezione FI del sintonizzatore sul canale 2 è di 55 dB e aumenta per i canali superiori fino a 80 dB. Il rapporto d'immagine è > di 40 dB.

da Funkschan 3-71

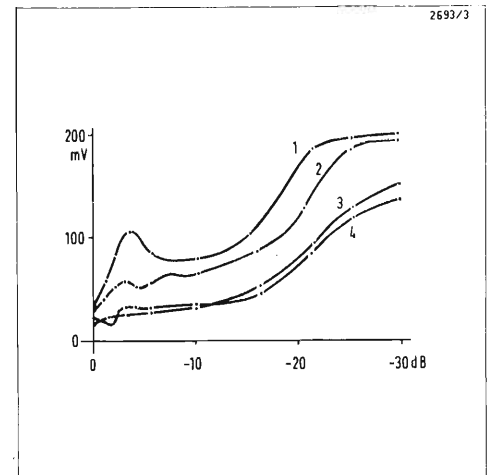



Fig. 4 - Tensione di disturbo Ust per 1% di modulazione incrociata in fuzione del controllo di amplificazione (misurato su 240 ohm) nella banda III. 1 = frequenza utile 175,25 MHz (canale 5), frequenza disturbante 189,25 MHz (canale 7). 2 = frequenza utile 196,25 MHz (canale 8), frequenza disturbante 210,25 MHz (canale 10). 3 = frequenza utile 196, 25 MHz (canale 8), frequenza disturbante 182,25 MHz (canale 6). 4 = frequenza utile 224,25 MHz (canale 12), frequenza disturbante 210,25 MHz (canale 10), tensione utile U = 2 mV.

Onorificenza al Presidente dall'Autovox

Carlo Darc da presidente dell'Autovox è stato insignito dell'onorificenza di Cavaliere del Lavoro.

Entrò giovanissimo nel 1923 a far parte della nascente sezione radio della Società Industria Telefonica Italiana « SITI-DOGLIO » di Milano.

Percorsa una rapida carriera presso tale Società, nel 1930 fu chiamato dal Presidente della Ercole Marelli, On. Stefano Benni, a far parte come dirigente della Società Radiomarelli e successivamente della Capo Gruppo Magneti Marelli di Sesto San Giovanni.

Nel 1932 fissò la sua residenza a Roma per assicurare i necessari contatti con le Amministrazioni Statali, con le quali collaborò attivamente, in particolare durante l'ultima guerra, assolvendo delicati ed importanti incarichi.

Nel 1945 entrò come comproprietario nella Industria Radiotecnica Italiana di G.B. Verdesi e ne assunse la presidenza, che mantenne anche quando la Società cambiò la sua ragione sociale in quella di Autovox S.p.A., con sede in via Salaria, Roma.

Nel 1966, dietro sollecitazione di un importante gruppo americano, ha dato vita ad una nuova iniziativa industriale nel settore dei commutatori a tempo per lavatrici automatiche e lavastoviglie.

Venne scelta come sede operativa l'area del Mezzogiorno, sotto la ragione sociale M.T.C. (Mallory Timers Continental), via Armando Fabi 151 a Frosinone, e ne assunse la presidenza.

a cura di L. Cesone

Impiego di diodi Varactor all'arseniuro di Gallio nella banda compresa fra 1 e 5 GHz

di S. C. Gratze e P. H. Wisbey - Marconi - Co.

1 - Verranno nel seguito sommariamente illustrati il progetto, le tecnologie di fabbricazione nonchè le caratteristiche salienti dei diodi all'arseniuro di Gallio destinati ad essere impiegati in amplificatori parametrici sia del tipo a raffreddamento forzato, sia a raffreddamento naturale, funzionanti nella gamma compresa fra 1 e 5 GHz.

I due parametri comunemente accettati per descrivere le caratteristiche qualitative di un diodo sono rispettivamente il fattore γ, che costituisce il coefficiente della variazione della capacitanza, nonchè la frequenza di taglio del diodo stesso, f_{co}, considerata in condizioni di polarizzazione nulla. I suddetti parametri sono analiticamente individuati dalle due seguenti notazioni algebriche:

$$\gamma = \frac{1}{2} \cdot \frac{C_j(V_F) - C_j(-1V)}{C_j(V_F) + C_j(-1V)}$$

$$f_{co} = \frac{1}{2\pi R_s C_j(0)}$$

ove:

C_j = rappresenta la capacitanza della giunzione (sotto le condizioni di polarizzazione indicate nell'espressione fra parentesi);

V_F = indica la tensione di polarizzazione diretta che determina 1 µA di corrente;

R_s = è la resistenza serie del diodo in corrispondenza della frequenza per la quale è determinato il valore f_{co}.

Onde il diodo possegga una cifra di merito, γf_{co}, di pratico impiego, occorrerà che sia γ, sia f_{co} assumano il maggior valore possibile.

Poichè le esigenze del sistema cui dovrà entrare a far parte il diodo determineranno il valore $C_j(0)$, è assai desiderabile che il metodo di fabbricazione del diodo consenta un facile ed accurato controllo della grandezza $C_j(0)$. Un'altra esigenza dettata dal sistema destinato ad accogliere il diodo consiste nella necessità di far funzionare il diodo a temperature alquanto basse, di circa 20°K, senza che si manifesti una degradazione quantitativa del valore γf_{co}.

Quest'ultima esigenza favorisce nettamente l'impiego dell'arseniuro di Gallio che si rivela senz'altro superiore qualitativamente al Silicio, in quanto in esso – per livelli di drogaggio relativamente bassi – non si manifestano fenomeni di congelamento dei portatori di cariche. Se si confronta il comportamento dell'arseniuro di Gallio con quello del Silicio, a parità di livelli di drogaggio, si rileva che esso presenta altri vantaggi fra i quali una relativamente maggiore mobilità elettronica e la possibilità di incapsulazione non ermetica.

Per fabbricare diodi varactor, che presentino differenti valori di capacitanza quali sono richiesti dai differenti sistemi di impiego, si è accertato che il sistema più vantaggioso è quello che fa ricorso alla formazione di uno strato mesa per costituire la giunzione del semiconduttore. Procedendo alla formazione di un tale tipo di struttura, i diodi all'arseniuro di Gallio possono essere inseriti in incapsulamenti aperti prima della formazione dello strato mesa si che, durante la fase di « incisione » elettrochimica dello strato mesa, sia possibile sottoporre a controllo continuato il processo di formazione della giunzione, arrestandolo con precisione al valore desiderato. Come vedremo più avanti, nella sezione 2, è altresì desiderabile l'impiego di materiale epitassiale ai fini di minimizzare la resistenza di diffusione del substrato.

In figura 1 è rappresentato schematicamente il sistema attuale di incapsulamento dei diodi varactor; tale tecnica è stata messa a punto presso i laboratori della SERL. Le considerazioni di progetto del diodo, nonchè le relative tecniche di fabbricazione e di valutazione delle caratteristiche sono descritte rispettivamente nei paragrafi 2, 3 e 4, mentre nel paragrafo 5 si esaminano caratteristiche e comportamento di due sistemi impieganti diodi varactor.

2 - Progetto di diodi varactor

Per ottenere il massimo valore della grandezza f_{co} in corrispondenza di una data capacitanza del diodo, è necessario ridurre al minimo valore possibile la resistenza serie della giunzione. L'adozione di materiale epitassiale di tipo n su un substrato n+di elevata conduttività, comporta la riduzione della resistenza serie e l'aumento della tensione inversa di rottura, consentendo contemporaneamente la massima libertà di progetto per quanto riguarda la costituzione dello strato mesa del diodo.

Per formare strati di tipo p con profili di

Fig. 1 - Diagramma schematico dell'incapsulamento di un diodo varactor e delle relative connessioni elettriche. Il blocchetto superiore appare separato da quello inferiore mediante due colonnine di ceramica (rappresentate a tratteggio); l'elemento essenziale del diodo risulta montato su una terminazione della parte centrale della sezione a « T ». È altresì illustrata schematicamente la connessione con filo d'oro fra lo stato mesa e la restante parte del diodo.

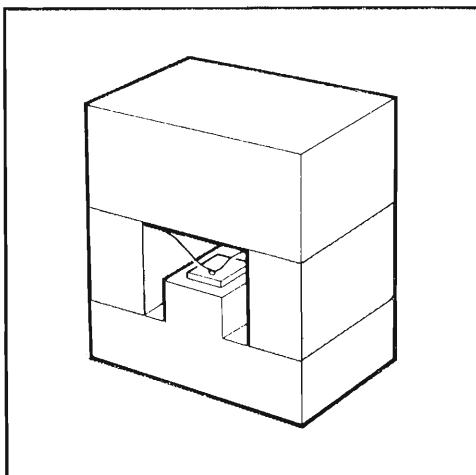
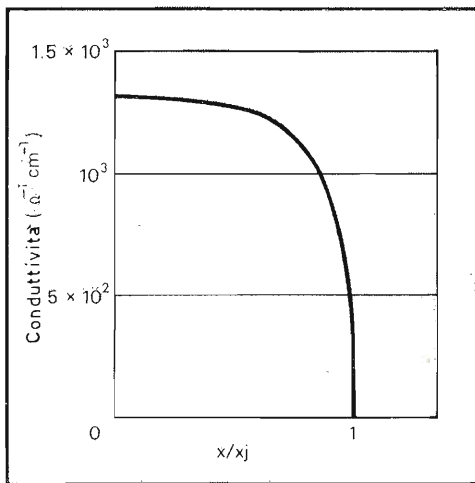



Fig. 2 - Il diagramma illustra il profilo di conduttività della regione p diffusa del diodo, tracciato in funzione della distanza x dalla superficie normalizzata alla profondità di giunzione x_s.

---

conduttività simili a quelli illustrati in fig. 2 viene usato lo zinco, elemento che si diffonde con notevole rapidità entro l'arseniuro di gallio. L'andamento del profilo citato è particolarmente vantaggioso in quanto il rapido decremento del medesimo nella regione di drogaggio della giunzione gli conferisce una pressochè ideale riduzione, come è appunto richiesto ai fini di ottenere un elevato fattore γ, ed una elevata conduttività sulla maggior parte della regione p.

Definendo con A la superficie della sezione trasversale dello strato mesa in corrispondenza della giunzione p—n, la capacitanza della giunzione, C_j, risulta proporzionale a $ANd^{1/2}$, per una qualsiasi giunzione e per una polarizzazione definita. Nella precedente notazione N rappresenta la concentrazione degli elementi donatori nella regione n; si stabilisce che tale concentrazione debba essere assai inferiore a quella relativa degli elementi accettori nella regione p.

La resistenza serie del diodo può essere calcolata come una funzione dell'area dello strato mesa, e quindi di N, per una capacitanza determinata. La resistenza alla frequenza di funzionamento può essere suddivisa in sei elementi definiti come segue:

1) resistenza del contatto superiore;
2) resistenza della porzione diffusa di tipo p dello strato mesa;
3) resistenza della porzione non diffusa di tipo n dello strato mesa;
4) resistenza del substrato;
5) resistenza del contatto inferiore;
6) resistenza superficiale dei conduttori di incapsulamento (inclusi i fili di collegamento).

Normalmente gli effetti dovuti alla resistenza superficiale sono importanti soltanto nel calcolo delle voci 4-5-6, poichè negli altri casi le dimensioni dello strato mesa sono troppo piccole per provocare effetti secondari.

Usando per il diodo un modello a simmetria cilindrica e ricordando che l'area del mesa è proporzionale a $N^{-1/2}$ per una data capacitanza, le contribuzioni alla resistenza variano con N secondo quanto illustrato nella tabella 1.

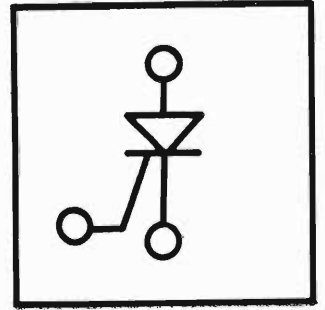
Le costanti di proporzionalità sono determinate dai parametri dei vari materiali (per esempio dalla resistività, dall'effetto pelle, dalla resistenza della giunzione ecc.) ed i valori minimi di questi coefficienti sono fissati dalle caratteristiche del materiale e dal tipo di processo di fabbricazione. Una volta stabiliti questi valori, la resistenza totale del diodo può allora essere minimizzata fornendo il miglior livello di drogaggio allo strato epitassiale. Per i diodi di attuale produzione il limite superiore della conduttività del substrato è imposto dall'aumento di autodrogaggio dello strato epitassiale, e dalla diminuzione della conduttività termica e della qualità del materiale in corrispondenza di elevati livelli di drogaggio. Per poter essere trattato entro limiti di ragionevole facilità, lo spessore totale del materiale non può essere inferiore a circa 100 μm; l'entità dello spessore, d'altra parte, determina le dimensioni minime laterali dell'incisione elettrochimica. La regione p del diodo viene diffusa entro lo stato n, facendo in modo che al termine del processo resti uno spessore non diffuso di materiale resistivo di tipo n di valore minimo e non superiore a circa 2μm. Questo minimo valore viene determinato controllando la profondità della giunzione, la precisione nella misura dello spessore epitassiale nonchè lo spessore previsto della regione autodrogata.

Per ottenere nella regione p un contatto ohmico, con buone caratteristiche di adesione, si ricorre ad una saldatura in oro la cui profondità limita la minima profondità di diffusione a circa 2 μm.

Il valore calcolato della resistenza per un incapsulamento del tipo illustrato in fg. 1, alla frequenza di 4 GHz, ivi inclusi i fili di collegamento, è di 0,1 Ω a 300°K e scende a 0,01 Ω a 20°K.

Usando questi valori limite, la minima resistenza del diodo capita per N nella regione compresa fra 1, e 3×10^1 cm^{-3} per una capacità di giunzione a polarizzazione nulla di 0,4 pF e le varie contribuzioni alla resistenza di un diodo per 5,6 GHz sono illustrate nella colonna di destra della tabella 1. In tal caso la resistenza totale dovrebbe condurre ad una frequenza di taglio di 300 GHz, valore che

Tabella 1: Variazione delle resistenze di contribuzione e valori delle resistenze calcolati per il diodo tipo 71.

Sorgente di resistenza	La contribuzione alla resistenza varia con	Valori delle resistenze calcolati per il diodo tipo 71 a 300° K e per 5,6 GHz
Contatto superiore	$N_d^{1/2}$	0,1 Ω
Mesa p	$N_d^{1/2}$	0,1 Ω
Mesa n	$N_d^{-1/2}$	0,3 Ω
Substrato (effetto pelle)	costante + log. ($N_d^{1/4}$)	0,3 Ω
Contatto di base	costante	0,5 Ω
Incapsulamento e connessione	costante	0,1 Ω
	Totale	1,4 Ω

è in ragionevole accordo con il valore misurato per il diodo, pari appunto a 276 GHz. Le precedenti considerazioni sui calcoli di progetto costituiscono un utile guida nella scelta del componente. Essi definiscono inoltre i fattori critici che limitano la resistenza del componente e suggeriscono le zone d'intervento per possibili sviluppi tecnologici nei processi di fabbricazione con lo scopo di migliorare le caratteristiche dei componenti prodotti.

3 - Tecniche di fabbricazione del diodo

Dopo le opportune misurazioni del caso, le lastrine epitassiali di arseniuro di gallio vengono opportunamente ripulite e su di esse si forma lo strato p mediante diffusione dello zinco. Questo processo si attua entro un'ampolla di silicio in cui è stato fatto il vuoto, contenente l'arseniuro di gallio, lo zinco e dell'arsenico aggiuntivo con lo scopo di sopperire alle perdite di arsenico possibili nell'arseniuro. La presenza di arsenico aggiuntivo produce inoltre benefici effetti nei confronti del processo di diffusione dello zinco. Il tempo di diffusione viene regolato in modo da ottenere una corretta profondità di giunzione relativamente allo spessore dello strato epitassiale usato.
Dopo il processo di diffusione l'ampolla viene aperta e la superficie esterna dell'arseniuro di gallio viene ridotta mediante abrasione con lo scopo di eleminare lo strato diffuso e di ridurre lo spessore iniziale del materiale a 0,127 mm.
La lastrina di materiale viene quindi accuratamente ripulita prima del processo di evaporazione e di deposizione su di esso di un sottile strato d'oro che dà luogo alla formazione di un contatto ohmico sullo strato $n+$. Successivamente sulla regione p vengono depositati punti d'oro del diametro adatto, in una matrice di 0,5 mm. Terminata questa operazione, si procede alla suddivisione del materiale in porzioni di 0,5 mm^2 di superficie.
Ciascuna porzione così formata viene montata sulla colonnina centrale del contenitore ed un sottile filo d'oro di 0,025 mm viene inserito mediante termocompressione fra il punto dorato sulla giunzione del diodo e le colonnine laterali di ceramica del supporto. Compiuta questa operazione il supporto a forma di « W » viene superiormente chiuso mediante un apposito blocchetto ad esso fissato sempre per termocompressione.
Il diodo così incapsulato, che possiede una capacitanza iniziale di circa 200 pF, viene successivamente sottoposto ad attacco elettrolitico destinato a formare lo strato mesa. La caratteristica inversa del diodo viene continuamente controllata durante la fase di incisione elettrochimica, il che consente di regolare al valore desiderato le caratteristiche del mesa. Periodicamente, durante il processo elettrochimico di formazione, la capacitanza del diodo viene misurata e quando si rileva che essa si è ridotta a 2 pF, il processo di incisione continua fino ad ottenere il valore finale di capacitanza, usando però una soluzione elettrochimica maggiormente diluita. Con questo metodo la capacitanza del diodo può essere controllata entro $\pm$ 0,005 pF del valore richiesto. Dopo un successivo lavaggio in acqua filtrata e deionizzata, i diodi così ottenuti sono pronti per le successive fasi di valutazione delle caratteristiche.

4 - Procedura di controllo e di valutazione delle caratteristiche del diodo

Effettuato l'incapsulamento e l'attacco chimico finale, si procede alla determinazione delle caratteristiche diretta ed inversa dei diodi iniziando a fissare il valore di V_F e della tensione di rottura V_B. Successivamente si passa alla determinazione del fattore γ del diodo mediante misure della capacitanza presentata dallo stesso in funzione della tensione di polarizzazione. Con tale procedura si ottengono i seguenti valori tipici: V_F = 0,87 V, V_B = − 12 V, γ = 0,21. Le misure di capacitanza mostrano inoltre che il comportamento della giunzione p—n è assai vicino a quello ideale e che la pendenza della curva che illustra le caratteristiche della giunzione medesima è pari a 0,49 contro il valore di 0,50, che rappresenta appunto il fattore di pendenza ideale.
Il valore di f_{co} viene determinato misurando le perdite del diodo, alla frequenza tipica di 5,6 GHz, inserendo lo stesso in uno speciale circuito di attenuazione nota. Valori tipici di γ ottenuti con il metodo indicato sono illustrati in forma grafica in fig. 3 ove sono espressi in funzione di $C_j(0)$. La maggior sorgente di diffusione deve probabilmente attribuirsi ad una certa qual irreproducibilità dei fenomeni, che hanno luogo a livello della resistenza di contatto. Valori tipici per la resistenza serie alla frequenza di 5,6 GHz cadono fra 1,5 e 3 Ω, secondo il valore della capacitanza di giunzione. Una volta stabilite le caratteristiche dei parametri, che contraddistinguono il comportamento del diodo nei confronti delle alte frequenze di funzionamento, si può procedere al rilievo di alcuni altri parametri sottoponendo i componenti finiti all'esame del microscopio a scansione elettronico. Con questa tecnica può essere studiata la geometria dello strato mesa e possono essere eseguite misure sullo spessore dell'epitassiale e sulla profon-

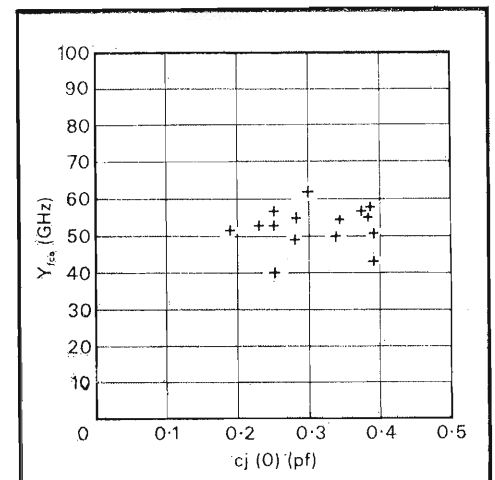



Fig. 3 - Il presente diagramma descrive i fattori di qualità del diodo γf_{co}, rappresentati in funzione della capacitanza a polarizzazione zero.

dità d'incisione della giunzione. Un esempio pratico di tale tipo di misure è riprodotto in fig. 4, che illustra una microfotografia ottenuta per scansione elettronica su un diodo mesa, avvalendosi di una tecnica mista detta di emissione e raccolta delle cariche. Con riferimento alla fotografia, la striscia superiore e la banda luminosa al centro delimitano la giunzione *p—n*. Nella parte inferiore dello strato mesa si può osservare la linea, dovuta ad un attacco chimico preferenziale, che delinea il legame del substrato epitassiale.

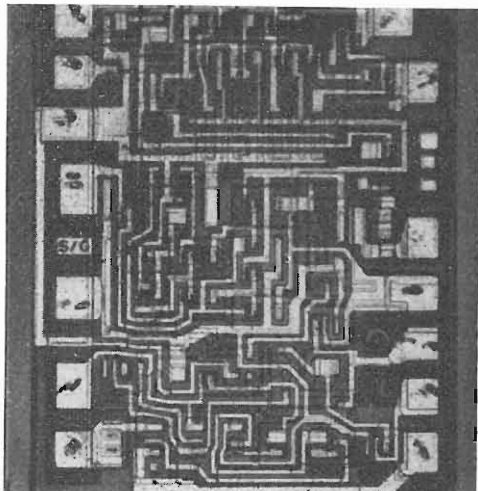
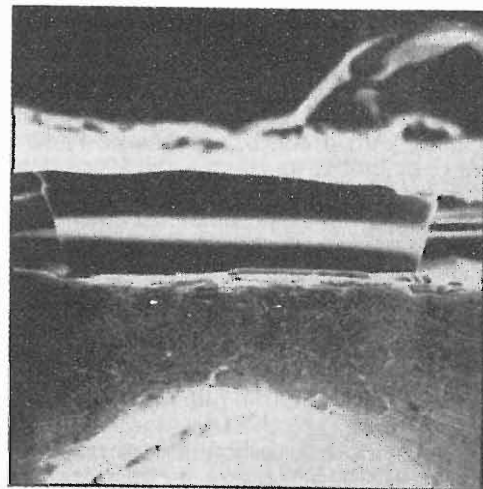
5 - Impiego pratico dei diodi varactor

I diodi prodotti secondo le tecniche illustrate sono stati impiegati in amplificatori parametrici di tipo non degenerativo operanti sulla frequenza di 4 GHz, e provati alle temperature di funzionamento di 80°K, 20°K ed alla temperatura ambiente. Il funzionamento è stato successivamente esteso alla frequenza di 1,4 GHz e di 5 GHz.

La particolare forma rettangolare dell'incapsulamento ha consentito di porre vicine le giunzioni di una coppia di diodi, col risultato di ridurre la reattanza dispersa nel circuito risonante bilanciato costituito dalla coppia. Il circuito, sotto queste condizioni, consente di ottenere un ottimo valore del prodotto guadagno-banda passante. Per esempio, con l'aggiunta di un ulteriore circuito accoppiato, si può ottenere, nei confronti del guadagno, una risposta piatta pari ad 11 dB a 600 MHz entro 1/3 di dB. Un comportamento similare viene mantenuto anche quando l'amplificatore ed il relativo circolatore vengono raffreddati alle temperature precedentemente menzionate.

L'amplificatore viene fatto funzionare a bassa temperatura ai fini di ridurre la sua specifica effettiva temperatura di rumore ad un valore praticamente compatibile per l'impiego nei ricevitori destinati alle stazioni terrestri dei satelliti, oppure alla costituzione di altri tipi di preamplificatori di elevatissima sensibilità. Il rumore entrinseco dell'amplificatore dipende dalle caratteristiche di qualità del diodo e per un diodo di buona qualità con un $f_c > 300$ GHz, è di circa 0,3 a temperatura ambiente e per frequenze di 4 GHz. Questi dati conducono alla costituzione di un amplificatore e tre stadi che presenta una temperatura effettiva di rumore totale compresa fra 15° e 20°K, quando si preveda il funzionamento alla temperatura di 18°K. Tale cifra rientra nei limiti richiesti allo stato attuale della tecnica per il funzionamento soddisfacente di una stazione ricevente destinata ad amplificare i segnali provenienti da un satellite per telecomunicazioni del tipo stazionario.

Un ulteriore sistema che è stato studiato di recente, fa riferimento ad un amplificatore parametrico funzionante a temperatura ambiente sulla frequenza di 1,4 GHz. Tale amplificatore impiega un unico varactor all'arseniuro di gallio di opportuna capacitanza e con guadagno pari a 10 dB; tale amplificatore, entro una banda passante di 250 MHz, ha mostrato una cifra di rumore di 1,7 dB.

Fig. 4 - Microfotografia ottenuta per scansione elettronica di un diodo mesa (3.000 ingrandimenti) che illustra la fusione in oro con la giunzione *p—n* (striscia luminosa) e il legame del substrato epitassiale (evidenziato dalle discontinuità alla base del mesa.

Due nuovi circuiti integrati lineari per applicazioni in ricevitori televisivi

La SGS, Società Generale Semiconduttori, ha aggiunto due nuovi circuiti integrati lineari alla lista dei suoi dispositivi adatti per applicazioni in ricevitori televisivi.

Questi sono i tipi TBA 581 e TBA 591 studiati per l'uso nella sezione di media frequenza video TV come amplificatore, rivelatore ed amplificatore/pilota di bassa frequenza.

Il TBA 581 è adatto per pilotare uno stadio di uscita bassa frequenza complementare. Usato insieme con dispositivi discreti SGS BC 287 e BC 286 può fornire una potenza di uscita tipica di 1,5 W.

Il TBA 591 è invece adatto a pilotare uno stadio di uscita bassa frequenza in classe A sia a valvole che a transistori, ottenendo una potenza di uscita di circa 4 W.

Entrambi i circuiti hanno una dinamica di uscita molto elevata (4 V typ.), ottima sensibilità (100 μV typ.) ed alta reiezione AM (50 dB typ.).

Questi circuiti integrati sono incapsulati in contenitore Split DIP plastico e sono disponibili sul mercato per pronta consegna.

a cura di A. Turrini

Indicatore numerico di velocità per automobile

di B. Parent

Il sistema qui descritto permette di indicare, sotto forma numerica, la velocità istantanea di un veicolo per mezzo di tre tubi « Nixie »

Schema funzionale

Lo schema di fig. 1 può essere suddiviso in 4 sezioni distinte:
1. Elaborazione di V_{num}; V_{num} è il valore numerico della velocità, ossia è una frequenza proporzionale alla velocità del veicolo;
2. Computo della distanza percorsa;
3. Calcolo e indicazione della velocità;
4. Alimentazione.

Si può distinguere anche un quinto elemento, benchè esso non sia parte integrante dello schema; si tratta del rivelatore d'informazione.

Il rivelatore

Il rilevamento del movimento è il punto di partenza del sistema. In un automobile vi sono diverse possibilità di rilevare l'informazione della velocità; fra le varie soluzioni, si possono citare:
— l'uso del collegamento meccanico installato all'uscita della scatola del cambio di velocità, per azionare l'indicatore classico di velocità. Connettendo un piccolo alternatore (tipo « dinamo » di velocità) all'estremità, si ottiene una frequenza proporzionale alla velocità dell'albero di trasmissione, cioè a quello del veicolo;
— l'uso di un rivelatore magnetico. Disponendo un simile rivelatore in prossimità di un pezzo rotante discontinuo (ingranaggio per esempio), si ottiene una frequenza proporzionale alla velocità del veicolo, se il pezzo girevole in oggetto fa parte dell'albero di trasmissione. Si è adottata quest'ultima soluzione, grazie alla sua semplicità di montaggio. Il pezzo rotante utilizzato è il giunto cardanico di uscita del cambio. Il giunto presenta una specie di croce a quattro rami, ben adatta ad una captazione magnetica.
Richiamiamo brevemente il principio di questo tipo di rivelatore. Si consideri un magnete a forma di U (fig. 2) sul quale è disposto un avvolgimento di N spire; se, per mezzo di un pezzo di acciaio, si chiude o si apre il traferro, si genera una variazione di flusso nel circuito magnetico. Questa variazione induce una tensione nella bobina, tensione che vale:

$$e = -N d\Phi/dt$$

Si ottiene quindi, per ogni ciclo di chiusura e apertura del traferro, un periodo completo della tensione indotta nella bobina. Perciò, se si hanno n pezzi, che passano sotto il traferro in 1 secondo, la frequenza fornita dalla bobina è $f = n$ (Hz). Per un giro dell'albero di trasmissione, ci sono quattro passaggi davanti al traferro, il che dà la frequenza $f = 4$ (numero di giri dell'albero).
Si ha ora l'informazione della velocità; rimane di interpretarla e dedurne il massimo dei valori.
Riprendiamo le quattro sezioni dello schema:
1. il segnale generato dal rivelatore, dopo conformazione, subisce un cambiamento di frequenza, al livello dell'elaborazione di V_{num}. Questo cambiamento di frequenza ha lo scopo di fornire una V_{num}, che sia in un rapporto decimale (1000) con la distanza percorsa, poichè questa è proporzionale alla velocità;
2. la regolazione di questo cambiamento di frequenza deve essere tale che per la velocità di 180 km/h, la frequenza sia 500 Hz. La totalizzazione dello spazio percorso viene eseguita da un totalizzatore meccanico che scatta di un dente ogni 100 m;

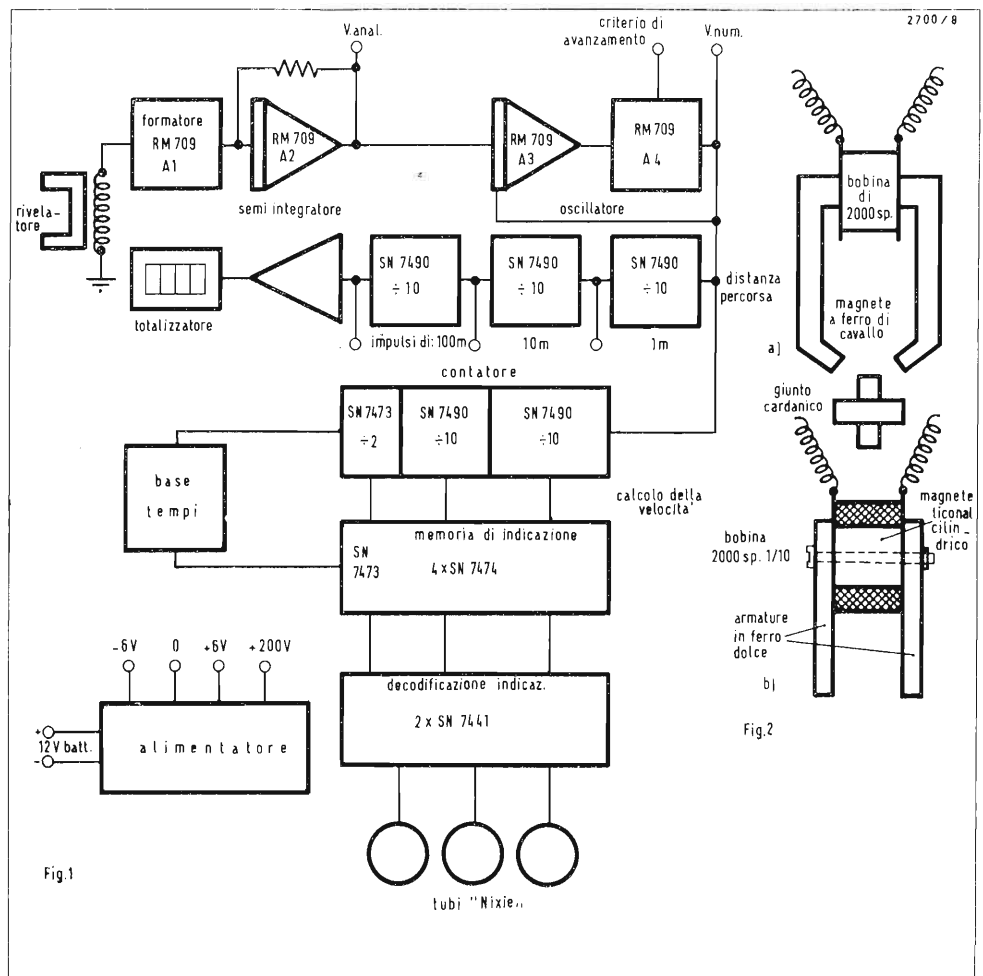



Fig. 1 - Schema a blocchi del dispositivo misuratore di velocità.

Fig. 2 - Due costruzioni possibili per il rivelatore: *a*) con magnete a ferro di cavallo; *b*) con magnete cilindrico.

3. la terza sezione riguarda il calcolo e l'indicazione della velocità. La parola calcolo è una parola molto ben appropriata per la funzione realizzata, poichè questa sezione si compone solo di contatore per 200 e basta arrestare la conta quando il numero degli impulsi corrispondenti al numero di km/h viene registrato nel contatore (30 impulsi per 30 km/h, per esempio).
Il tempo di conta è costante e facilmente calcolabile. Se vi sono 500 impulsi al secondo per 180 km/h, poichè il conteggio deve fermarsi a 180, il tempo di conta è $t = 180/500 = 0{,}36$ secondi.
Infatti, in 360 ms, passano 180 impulsi e il contenuto del contatore è 180. Basta allora trasferire questo contenuto alla memoria di indicazione e all'indicatore. Fatta questa operazione, il contatore viene riportato a zero, poi il ciclo ricomincia. Queste due operazioni, trasferimento e riazzeramento sono effettuate dalla base di tempo e durano solo qualche μ secondo. Comparativamente al periodo del segnale di velocità (1,9 ms) questo tempo è trascurabile; non è quindi il caso di parlare veramente di un arresto di conta, ma il contenuto del contatore viene trasferito «a volo»; ci oè la conta si effettua in permanenza, ma il contatore viene azzerato periodicamente;
4. l'alimentatore deve fornire + 6V e − 6 V continui stabilizzati per i circuiti elettronici, e 200 V c.c. per i tubi indicatori.

Elaborazione dei segnali « di velocità »

Il segnale generato dal rivelatore viene dapprima amplificato e tarato dal transistore Tr1 montato in circuito con emettitore comune, di forte guadagno (fig. 3). Poi il segnale viene inviato all'amplificatore A_1, montato in MV bistabile per R_2, R_3 il quale fornisce un'onda quadra rigorosamente calibrata in ampiezza e nel tempo di salita. Questi segnali rettangolari vengono poi differenziati da C_2. Segue il circuito di elaborazione di $V =$ (forma analogica della velocità), costituito da una pompa a diodi D_2, D_3 e dal semiintegratore formato da C_3, R_5 e C_4, R_6 attorno all'amplificatore A_2.
Il funzionamento di questo circuito è il seguente: l'onda rettangolare generata dall'amplificatore A_1 presenta ampiezza costante è pendenze dv/dt costanti. Queste dv/dt vengono trasformate in di/dt da C_2, R_4. Poichè le entrate diretta e inversa dell'amplificatore A_2 sono masse virtuali (proprietà degli amplificatori operazionali), si trovano dopo D_2 i — di/dt (fronti negativi) e dopo D_3 i di/dt (fronti positivi). Questi due termini appaiono sotto forma di impulsi di corrente di valore i. Poichè tutte le caratteristiche degli impulsi sono costanti, ciascuna di essi trasporta una quantità di elettricità dq.
Gli impulsi negativi sono trasmessi a C_3. Se in 1 secondo ci sono f impulsi negativi, la carica di C_3 è $Q = fdq$. D'altra parte ogni dq di carica è uguale a it_1, dove t_1 è la durata dell'impulso.
Tra due impulsi, la capacità C_3 si scarica su R_5. La carica perduta in ogni impulso è $dq' = i't_2$, con t_2 tempo fra ciascun impulso e i' la corrente in R_5. La carica restante nel condensatore, vale:
$dq_1 = dq - dq' = it_1 - i't_2$ e per f impulsi

$$Q_1 = f\,(it_1 - i't_2) \qquad (1)$$

Ma t_1 è costante e dipende solo dal condensatore differenziatore C_2, inoltre questo tempo è brevissimo. Quanto a t_2, esso vale: $t_2 = 1/(f - f_1)$; si può ritenere che t_2 sia praticamente uguale a $1/f$, poichè $t_1 \ll 1/f$.
Dalla (1) si deduce che quanto più il termine t_2 diminuisce, tanto più $i't_2$ diviene trascurabile; e quando t_2 diminuisce, f aumenta. Ciò significa che la carica

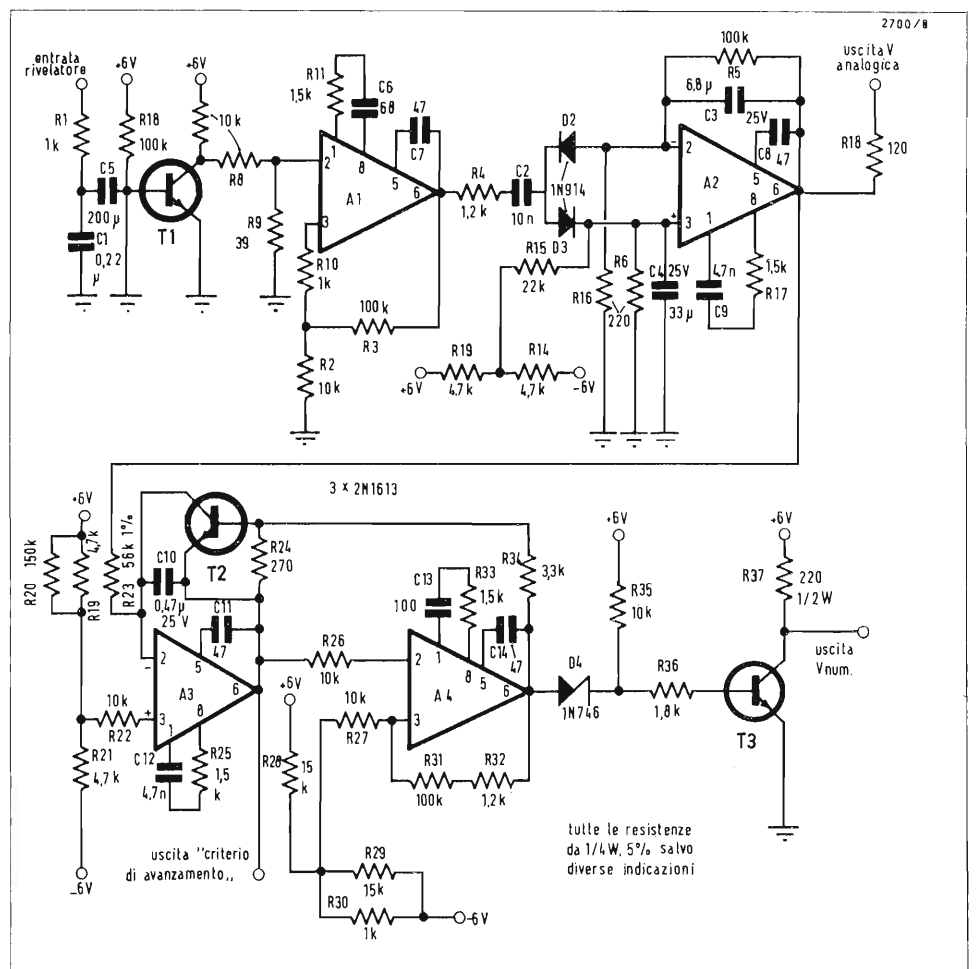
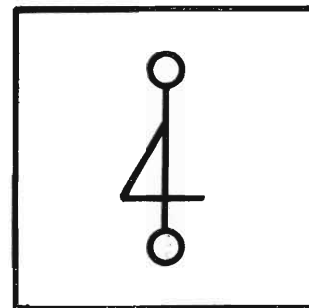



Fig. 3 - Schema degli stadi di entrata e di cambiamento di frequenza.

del condensatore è praticamente una funzione lineare della frequenza:

$$Q = F(f) \qquad (2)$$

La tensione V_s ai capi del condensatore è data da:

$$V_s = Q/C \qquad (3)$$

Questa tensione V_s alle armature del condensatore coincide con quella di uscita dell'amplificatore A_2. Questa tensione dovrebbe teoricamente sopportare una ondulazione a dente di sega, poichè fra gli impulsi di carica, C_3 si scarica su R_5. Per compensare questa ondulazione, si usa C_4R_6. In realtà, i di/dt appaiono dietro D_3 sotto forma d'impulsi di corrente $+ i$.
Anche questi impulsi durano un tempo t_1 e caricano C_4 di una quantità dq. C_4 si scarica, fra due impulsi, su R_6 della quantità dq'. Compare perciò una piccola tensione positiva a dente di sega sull'entrata diretta di A_2. Questa tensione compensa le variazioni di V_s. Con i valori indicati sullo schema, l'ondulazione di V_s è nulla.
Se si continua lo sviluppo delle relazioni (2) e (3), si dimostra che $V_s = kf$, dove k è un fattore dipendente da C_2, R_4, C_3 e R_5. Bisogna perciò scegliere questi elementi in modo che alla velocità massima del veicolo, la tensione di uscita V_s sia $+ 5$ V. Questa tensione V_s è l'immagine analogica della velocità; viene utilizzata per effettuare il cambiamento di frequenza e per calcolare l'accelerazione, che viene sfruttata in altro sistema attualmente allo studio da parte dell'autore.
Il cambiamento di frequenza si ottiene mediante un oscillatore, la cui frequenza è funzione della tensione continua di comando applicata all'entrata.
Per pilotare questo oscillatore si impiega la tensione V_s. L'oscillatore propriamente detto è costituito dall'amplificatore A_3 disposto ad integratore e da un bistabile a isteresi, avente la funzione di rimettere a zero l'integratore. Questo bistabile è ottenuto con l'amplificatore A_4.
La tensione V_s è applicata all'ingresso di A_3, che integra questa tensione secondo la legge classica:

$$V_d = -\frac{1}{RC}\int_0^1 V_s \, dt$$

dove V_d, tensione di uscita dell'integratore, è linearmente descrescente verso $- 5$ V (fig. 4). Quando V_d raggiunge la tensione di soglia d'innesco del bistabile A_4, quest'ultimo cambia stato e la sua tensione di uscita V_b comincia la sua escursione rapida verso $+ 6$ V. Appena V_b raggiunge lo stesso valore di V_d, il transistore Tr2 entra in conduzione e comincia a scaricare C_4; Tr2 si comporta quindi come un trasferitore di emettitore. La tensione V_d segue allora la tensione V_b, fino al raggiungimento della soglia di sblocco di A_4. A questo punto, A_4 ritorna al suo stato iniziale, cioè $V_b = - 6$ V. Si ottengono perciò all'uscita di A_3, denti di sega di ampiezza variabile da $- 0{,}5$ V a $- 5$ V (fig. 4) e in uscita di A_4, punte di tensione comprese fra $- 6$ V e $- 0{,}5$ V.
Si noti che l'entrata diretta dall'integratore A_3 è alimentata da un ponte potenziometrico. Questo ponte ha lo scopo di fornire all'entrata +, una piccola polarizzazione positiva. Ecco lo scopo di questa polarizzazione. Quando la tensione V_s va al disotto di un valore molto basso, corrispondente per esempio a 2 km/h, non è più sufficiente per mantenere l'oscillazione e la polarizzazione positiva guida l'escursione della tensione di uscita V_d di A_3 a $+ 6$ V.
Ciò permette, quando la velocità è nulla o bassisima, di ottenere un'informazione supplementare, poichè in regime di velocità, V_d varia in zona negativa, mentre per velocità nulla, V_d è positiva. Questa informazione costituisce una specie di « criterio di rotolamento » e scompare tosto che la velocità supera i 2 km/h. Tale informazione può essere utilizzata per vari generi d'uso (per esempio bloccaggio elettrico delle porte durante la marcia), ma non serve per l'indicatore di velocità. Si è approfittato semplicemente della sua presenza per renderla disponibile.
Gli impulsi di uscita di A_4, subiscono una traslazione di livello e un'inversione mediante il gruppo Zener D_4 e transistore Tr3. Si ottengono al collettore di Tr3 impulsi variabili da $+ 6$ V a 0, che vengono applicati ad una porta SN7400 funzionante da amplificatore. L'uscita di questa porta fornisce il segnale numerico di velocità V_{num}.

Computo della distanza percorsa

La frequenza generata dalla sezione precedente sta nel rapporto 10 con la distanza percorsa (in metri); basta dunque dividere per 1000 per ottenere le centinaia di metri. Questo compito è affidato a tre decadi integrate SN7490 connesse in cascata. All'uscita della terza si ottiene un guizzo ad ogni km percorso (fig. 5). Ogni decade dà pure luogo a un'uscita (per futuro impiego).

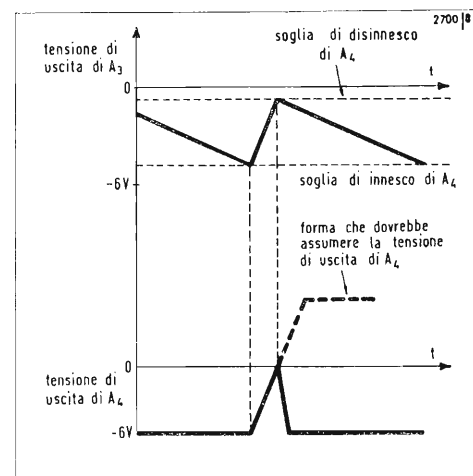



Fig. 4 - Grafici delle tensioni rilevate sull'oscillatore composto dagli amplificatori A3 e A4.

Questa sezione fornisce allora:
- guizzi corrispondenti a 100 m, che dopo amplificazione azionano un totalizzatore meccanico;
- guizzi corrispondenti a 10 m.
- guizzi corrispondenti a 1 m.

Calcolo e indicazione della velocità

Questo « calcolo » consiste semplicemente, si è già detto, in una, conta, in un tempo predeterminato. Questo tempo è definito dal quadrato della « base di tempo » di fig. 1. Lo schema particolareggiato di questa parte è rappresentato in fig. 6. Il « generatore di tempo » è costruito con un oscillatore a transistore unigiunzione, la cui stabilità alla temperatura e nel tempo sono più che sufficienti in questo caso. La carica a corrente costante di C_{16} è assicurata da Tr5; il valore di questa corrente definisce il tempo di carica di C_{16}, quindi la frequenza dell'oscillazione e la regolazione di questa frequenza sono ottenute mediante la resistenza di emettitore del regolatore di corrente Tr5. La scarica di C_{16}, attraverso Tr6 provoca sulla resistenza R_{43} della base 1, un impulso positivo; questo

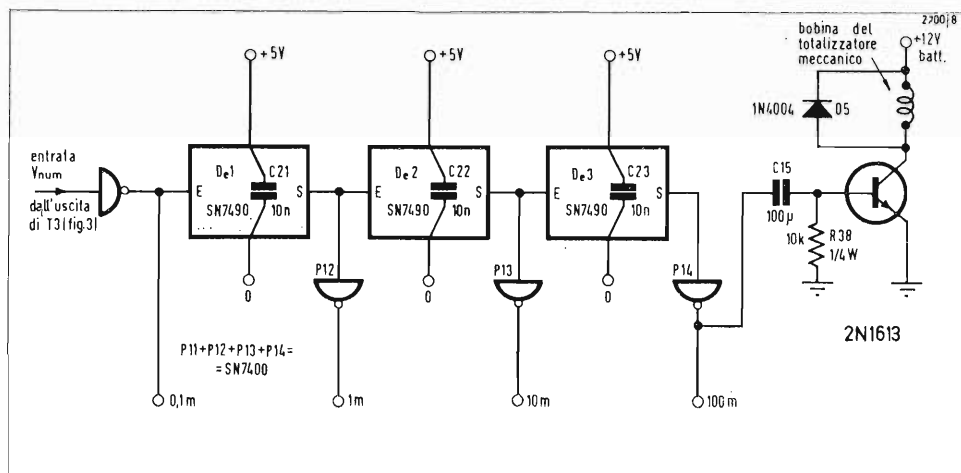



Fig. 5 - Schema del contatore di distanza percorsa, costituito da tre decadi in serie.

viene amplificato e invertito da Tr7. Il fronte di salita di questo impulso, differenziato da C_{18}, R_{46}, provoca un impulso negativo all'uscita della porta 1 usata come amplificatore (fig. 7). Questo impulso viene sfruttato per:

– provocare il trasferimento del contenuto delle decadi in memoria,

– sbloccare il temporizzatore, che fornisce l'impulso di RAZ a queste decadi (RAZ = Riporto a zero).

Questo temporizzatore è costruito mediante un complesso di tre porte NAND. Le prime due formano un monostabile. Quando l'uscita di P_1 è a 1, quella di P_2 è a zero e C_{19} è scarico. L'impulso all'ingresso di P_1 è brevissimo (100 ns); la sua uscita cade a zero nello stesso tempo, il che provoca l'aumento dell'uscita di P_2 a 1; C_{10} incrementa la sua carica, per cui si genera un + sull'entrata di P_3. L'uscita di questa cade a zero, fissando a 1 l'uscita di P_2. Il condensatore continua a scaricarsi e la tensione all'entrata di P_3 diminuisce progressivamente. Quando questa tensione è sufficientemente bassa, P_3 riassume il suo stato iniziale, bloccando P_2 la cui uscita cade a 0, scaricando il condensatore. All'uscita di P_3 si ottiene un impulso, il cui fronte discendente coincide con quello dell'impulso applicato all'entrata di P_2, ma il cui fronte di salita appare solo dopo un tempo t definito da C_{19} R_{47} (fig. 7). Dopo differenziazione e amplificazione mediante le porte P_4 e P_5, si ottiene un impulso positivo adatto alla rimessa a zero delle decadi del contatore.

Il contatore deve avere una capacità massima di 200. Si usano due decadi SN7490, che forniscono una capacità di 100 ed un bistabile di un SN7473, che raddoppia la capacità. L'azzeramento delle decadi si fa mediante un livello + sulle due entrate RAZ di questi circuiti, mentre l'azzeramento del mezzo SN7473 si fa con l'applicazione di un livello 0 all'entrata « clear ». L'impulso generato da P_4 viene applicato all'ingresso « *clear* » del semi SN7473 e sull'entrata di una porta P_5. Il compito di questa porta è di invertire l'impulso prima di applicarlo alle entrate RAZ delle decadi.

Le memorie per l'indicazione sono fatte, per le cifre delle unità e delle decine, mediante due SN7474 duali, che sono bistabili doppi di tipo *D*. Infatti, con questo genere di bistabili, l'uscita *Q* riproduce il livello applicato all'entrata *D*, dopo la fine dell'impulso di orologio applicato all'entrata *T*. Per le cifre delle centinaia, la memorizzazione è assicurata dalla seconda metà dell'SN7473. Le entrate *J* e *K* di questo bistabile sono collegate alle uscite *Q* e $\overline{Q}$ della prima metà e il trasporto si effettua con l'applicazione di un impulso positivo all'entrata *orologio*. L'impulso di trasferimento viene prelevato all'uscita della porta P_1; a questo livello si ha un impulso negativo, che viene applicato a due porte P_6 e P_7, ciascuna delle quali fornisce l'impulso di trasferimento ai due gruppi di memorizzazione. Le uscita *Q* dei circuiti di memoria sono collegate alle entrate corrispondenti dei circuiti decodificatori-amplificatori SN7441, per le unità e le decine. Per la cifra delle centinaia, poichè vi è una sola cifra possibile (1), l'uscita *Q* dell'SN7473 è collegata alla base di un transistore 2N1990, il cui collettore è collegato al catodo « 1 » di un tubo Nixie. Può sembrare esagerato l'usare un tubo per indicare una sola cifra, è vero. Se si possiede un tubo, di cui qualche catodo è avariato, il problema è risolto, basta che non sia morto l'« 1 ». Altrimenti, si può sempre ricorrere ad una piccola lampadina di 6 V posta dietro una fenditura guarnita di un filtro rosso. In questo caso, si può usare un transistore di maggior corrente per accendere la lampada.

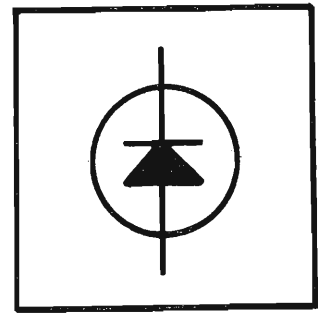
Alimentazione

Le tensioni necessarie per alimentare il circuito sono + 6 V, − 6 V e + 200 V. Tutte queste tensioni sono ricavate da quella della batteria, che varia da 10 a 13 V circa.

Per ottenere queste varie tensioni, si ricorre ad un convertitore continua-alternata, che permette di usare un trasformatore ed un gruppo raddrizzatore.

Lo schema della parte di alimentazione è rappresentato in fig. 8. Il convertitore è un sistema a ponte, comprendente i transistori Tr13 e Tr16. Questo ponte inverte periodicamente la tensione della batteria ai capi dell'avvolgimento primario del trasformatore. Le due coppie opposte di transistori (Tr13, Tr18, Tr14 e Tr15) sono comandate ciascuna da un transistore PNP.

Supponiamo che al tempo *O*, Tr12 conduca e Tr17 sia bloccato. Una corrente circola in R58 e porta alla saturazione di Tr13. Si ha quindi un + all'estremità *A* del primario.

La saturazione di Tr13 provoca la circolazione di una corrente nella resistenza R62 e nella base di Tr16, che pertanto è anch'esso saturato. Poichè Tr17 è bloccato, non circola alcuna corrente in R_{59}, nè nella base di Tr15, quest'ultimo risulta bloccato. Poichè Tr16 è saturato, la tensione al punto *B* è quasi zero e Tr14 è mantenuto all'interdizione. La corrente attraversa il primario da *A* verso *B*. Se si invertono gli stati di Tr12

e Tr17, i transistori Tr13 e Tr16 si bloccano, mentre Tr14 e Tr15 si saturano. La corrente primaria circola allora da B verso A.
I transistori Tr12 e Tr17 sono comandati dai transistori Tr11 e Tr18; questi ultimi sono a loro volta pilotati dalle uscite Q e $\overline{Q}$ di un MV bistabile integrato. Quest'ultimo è alimentato da un oscillatore classico unigiunzione Tr9. La frequenza di funzionamento dell'oscillatore è stata scelta 400 Hz, che dà al trasformatore la frequenza 200 Hz. Perchè 200 Hz? Perchè no?. Questa frequenza rappresenta un compromesso per il trasformatore e il filtro: quest'ultimo non ha bisogno di condensatori enormi e il trasformatore può impiegare lamierini ordinari, senza che per questo le perdite siano troppo gravi.
I secondari di T_1 forniscono 2 × 8 V_{eff} e 150 V_{eff}. Dopo raddrizzamento, la bassa tensione viene regolata da Tr19 e Tr20 mentre l'alta tensione è semplicemente filtrata da C_{33} e C_{34}. Il filtro L-C_{35} sull'alimentazione a batteria ha la funzione di bloccare i parassiti provenienti dai circuiti elettrici del veicolo.

Costruzione pratica

Quando si ricorre ai circuiti integrati, s'impone la tecnologia dei circuiti stampati. Il campione è stato costruito sotto forma di tre schede stampate montate in un'incastellatura, che permette un ampliamento futuro assai agevole. Ciascuna scheda misura 100 × 160 mm ed è provvista alla base di un connettore Siemens a 31 contatti.
La prima scheda contiene gli stadi d'entrata e di cambiamento di frequenza, i contatori della distanza percorsa e l'amplificatore di comando del totalizzatore. La seconda scheda contiene i circuiti di base di tempo, di computo della velocità e dell'immagazzinamento in memoria di indicazione. La terza scheda contiene i circuiti di alimentazione.
I transistori di potenza sono disposti su di una lastra di alluminio fissata all'incastellatura e che serve da radiatore. La bobina L e il trasformatore di alimentazione sono pure fissati all'incastellatura. I tubi indicatori sono montati su di una piastrina stampata contenente anche i circuiti di decodificazione CI_1 e CI_2 e il transistore Tr8. Questa piastrina, disposta posteriormente, è collegata all'incastellatura mediante un cavo a 12 conduttori: 2 × 4 fili per le unità e le decine, 1 filo per le centinaia, 1 filo per lo zero comune, 1 filo per il + 5 V e 1 filo per il + 200 V.
È evidente che la disposizione così adottata non comporta limitazioni. È perfettamente possibile, per esempio, realizzare l'insieme dei circuiti su di una sola scheda stampata, che può venir disposta posteriormente.
Ritorniamo allo schema. La coppia di resistenze R_{19} e R_{21} regola la polarizzazione di A_3, cioè la soglia a partire dalla quale l'oscillazione cessa, ossia la velocità per la quale si ottiene il segnale detto « criterio di rotolamento » di cui si è parlato sopra.
La coppia R_{29}, R_{31} permette di regolare la soglia di eccitazione di A_4 della fig. 3 e la resistenza R_{32} determina l'isteresi del bistabile. In fig. 6, le resistenze R_{39} e R_{41} permettono di regolare il tempo di conta. È con queste due resistenze che si effettua la regolazione del sistema. Il condensatore C_{27} della fig. 8 regola la frequenza di disaccoppiamento per i circuiti di alimentazione.

Taratura.

Per la taratura, si devono considerare due casi:
a) si conosce il rapporto di demoltipli-

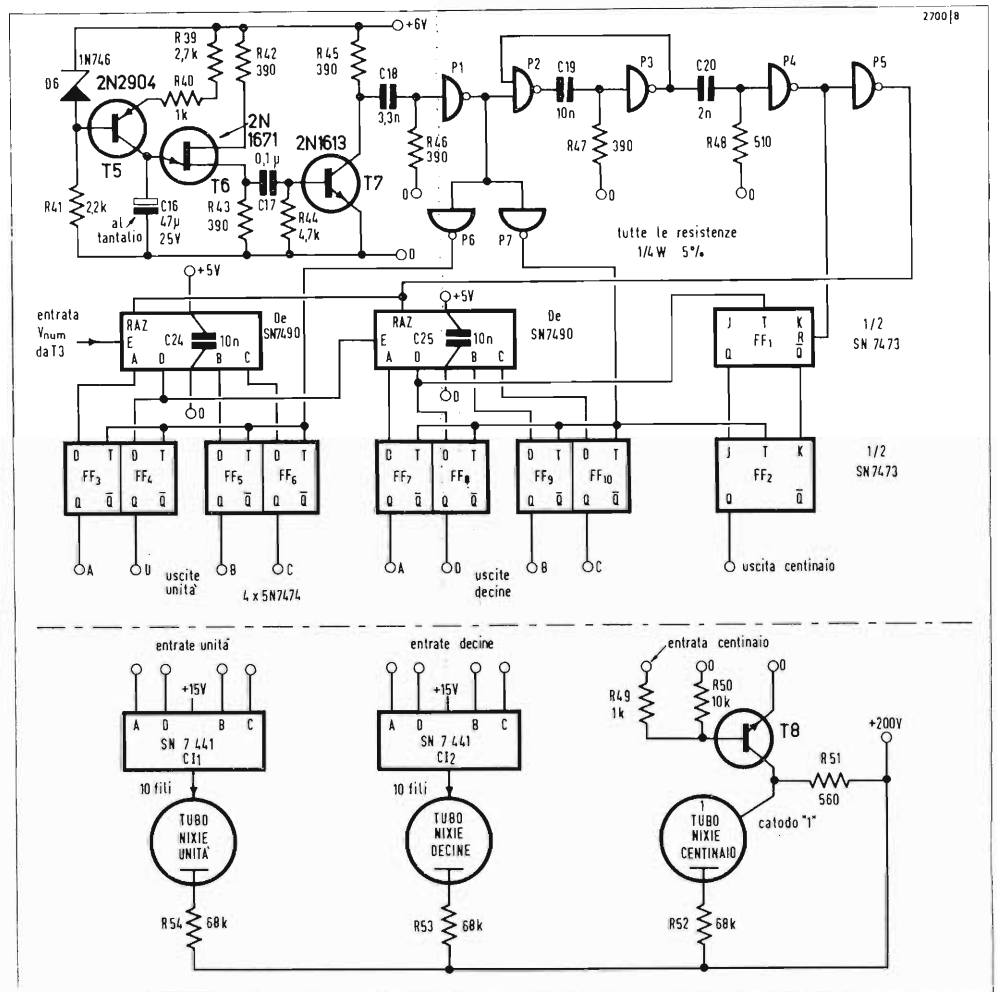
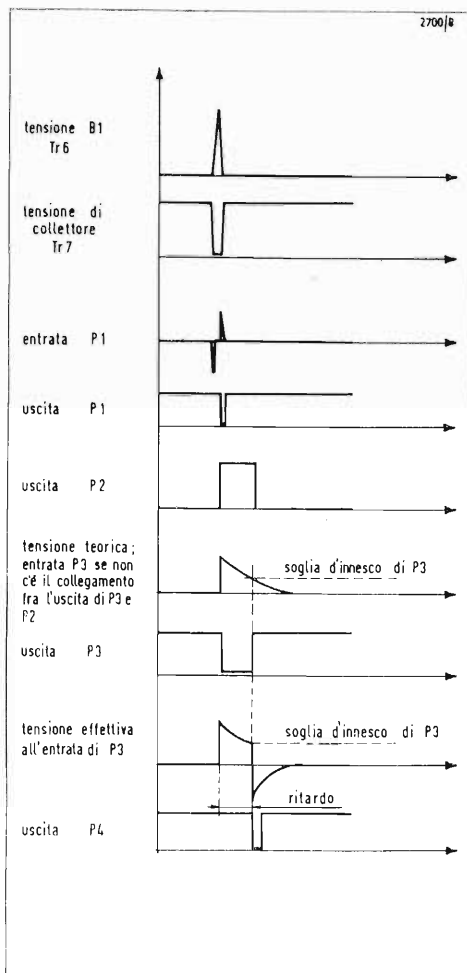



Fig. 6 - La sezione di conta della velocità. La parte inferiore dello schema rappresenta quello della basetta indicatrice.

cazione fra l'albero di trasmissione e le ruote,

b) non lo si conosce.

Il primo caso consente una regolazione a veicolo fermo. Conoscendo il diametro della ruota, si calcola il numero dei giri di ruota per fare 10 m. Sia x questo numero. Moltiplicato per il rapporto n di demoltiplica del ponte, si ottiene nx, numero dei giri dell'albero di trasmissione. Se si usa il giunto cardanico, il numero dei periodi generati è $4nx$. Se si considera che si impiega 1 secondo per fare 10 m, $4nx$ è la frequenza corrispondente a 36 km/h. La regola del tre dà la frequenza per 180 km/h.

Per mezzo di un generatore di bassa frequenza, si applica questa frequenza all'entrata del circuito (R_1 in fig. 3); poi si regolano R_4 e C_2 in modo da ottenere + 5 V all'uscita V analogica.

I valori indicati sullo schema sono quelli più adatti al campione costruito. si può ritenere che i valori in ogni caso particolare non si scostino quasi dai valori indicati, a parità di ogni altra cosa.

Quando si sono ottenuti i 5 V richiesti, bisogna regolare R_{29} e R_{30} in modo da ottenere la soglia di sblocco di fig. 4. Fatto questo, si regola R_{32}, che agendo sull'ampiezza del dente di sega, permette la regolazione della frequenza di uscita. Si sceglie $R_{31} + R_{32}$ in modo da ottenere 500 Hz all'uscita V_{num}.

Il cambiamento di frequenza è così correttamente regolato; resta da aggiustare il tempo di conta. Il calcolo definisce 360 ms; il metodo più semplice consiste nell'applicare 500 Hz all'entrata dello stadio di conta (entrata della 1ª decade) e scegliere $R_{39} + R_{40}$ in modo da leggere 180 sui tubi Nixie.

Per il secondo caso, la regolazione richiede il veicolo. La prima operazione consiste nello scegliere una strada tranquilla, dove l'auto possa procedere a velocità bassissima (5 o 6 km/h). Poi si applica un voltmetro ai capi di R_7 (fig. 3). Si segna il terreno con due picchetti (per esempio) spaziati esattamente di 10 m; poi si mette l'auto su una linea di partenza (all'altezza del primo riferimento) e si procede fino al secondo riferimento, di modo che la vettura ha percorso esattamente 10 m. Mentre l'auto marcia, bisogna contare il numero di andate e ritorni dell'indice del voltmetro; si ottiene così direttamente il numero degli impulsi per 10 m di strada percorsa; poi il procedimento di regolazione si riallaccia a quello del caso precedente.

Fig. 7 - Oscillogrammi relativi alle porte costituenti il temporizzatore della base di tempo.

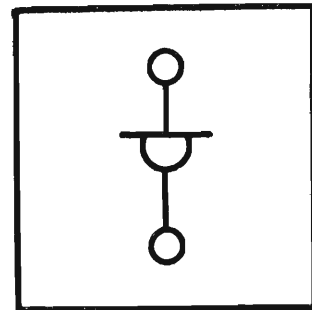
Interventi « meccanici »

La prima modifica, la chiameremo di « cavalleria pesante », perchè riguarda il grosso della meccanica: l'albero di trasmissione. Questo lavoro rischia di essere molto scocciante per un elettronico, ma bisogna farlo. Si tratta di costruire e fissare un supportino destinato ad accogliere il rivelatore di velocità. Evidentemente ogni automobile ha bisogno di un tipo di supporto diverso, ma in modo generale richiede una lamiera di alluminio di 2 o 3 mm (l'alluminio si lavora più facilmente del ferro), piegata a squadra, che deve permettere un montaggio relativamente agevole. Ciò vale solo per le vetture aventi un albero di trasmissione, cioè a trazione posteriore e motore anteriore. Per le altre, resta la soluzione del piccolo alternatore montato all'estremo della trasmissione normale, per lo strumento a indice.

Il secondo intervento, molto meno scorbutico, ma pure assai delicato, consiste nel fare apparire i tubi di Nixie in luogo e nel posto dello strumento a indice abituale.

Circa il rivelatore, si presentano molte soluzioni. La prima usa un magnete a ferro di cavallo; sopra il magnete si avvolge una bobina di 1000 o 2000 spire di filo di rame smaltato 10/100 o 20/100.

La seconda soluzione sfrutta un magnete circolare forato, reperibile abbastanza facilmente (può convenire un magnete di altoparlante) e due armature di acciaio di 5 o 10 mm di spessore. Si costruisce la bobina su di una carcassa che può essere infilata sul magnete prima del montaggio (fig. 2). Il vantaggio di questa seconda soluzione rispetto alla prima sta nel poter costruire la bobina più facilmente.

Una terza soluzione, e non delle meno geniali, consiste molto semplicemente nell'usare un ricevitore telefonico. Una volta spogliata del diaframma vibrante e della parte anteriore, rimangono la bobina e il magnete, cioè proprio quello che serve qui. Inoltre il ricevitore permette un montaggio più facile e più vicino al giunto cardanico.

Conclusioni

Un dispositivo come quello descritto non è affatto indispensabile, ma si ritiene che la leggibilità della velocità sia nettamente superiore al sistema classico. Inoltre, il conducente può avere conoscenza della sua velocità senza praticamente abbandonare gli occhi dalla strada, il che può essere un buon motivo per incrementare la sicurezza sulla strada.

Circa il prezzo di un simile sistema, non tentiamo neppure di giustificarlo, perchè la causa è insostenibile. Non ci si è pensato durante lo studio e la costruzione. L'elettronica è una scienza cara, ma è anche una scienza nobile, che reca gioia non piccola a chi vi si dedica.

Elenco dei componenti attivi

A_1, A_2, A_3, A_4	= µA709 o equival.
De_1, De_2, De_3, De_4, De_5	= SN7490
$P_{11} + P_{12} + P_{13} + P_{14}$	= SN7400
$P_1 + P_2 + P_3 + P_4$	= SN7400
$P_5 + P_6 + P_7$	= SN7400
$FF_1 + FF_2$	= SN7473
$FF_3 + FF_4 + FF_5 + FF_6 + FF_7 + FF_8$, $FF_9 + FF_{10}$	= SN7474
FF_{11}	= SN7472
CI_1, CI_2	= SN7441
Tr1, Tr2, Tr3, Tr4, Tr7, Tr10, Tr11, Tr18	= 2N1613
Tr5, Tr12, Tr17	= 2N2904
Tr6, Tr9	= 2N1671
Tr8	= 2N1990
Tr19	= ASZ16
Tr13, Tr14, Tr15, Tr16, Tr20	= 2N3055

TrI = circuito magnetico EL75 × 62, nucleo quadrato 20 mm. Primario 70 spire 7/10, secondario 2 × 60 spire 4/10 e 1200 spire 2/10. Gli avvolgimenti sono costruiti a spire affiancate con uno strato di carta sottile ad ogni strato di filo. Gli avvolgimenti sono isolati fra loro con due strati di carta Kraft.

L = circuito magnetico 75 × 62; 450 spire 5/10. Avvolgimento tipo quello di TrI; traferro 2/10 mm.

Totalizzatore a 5 cifre, bobina 12 V.

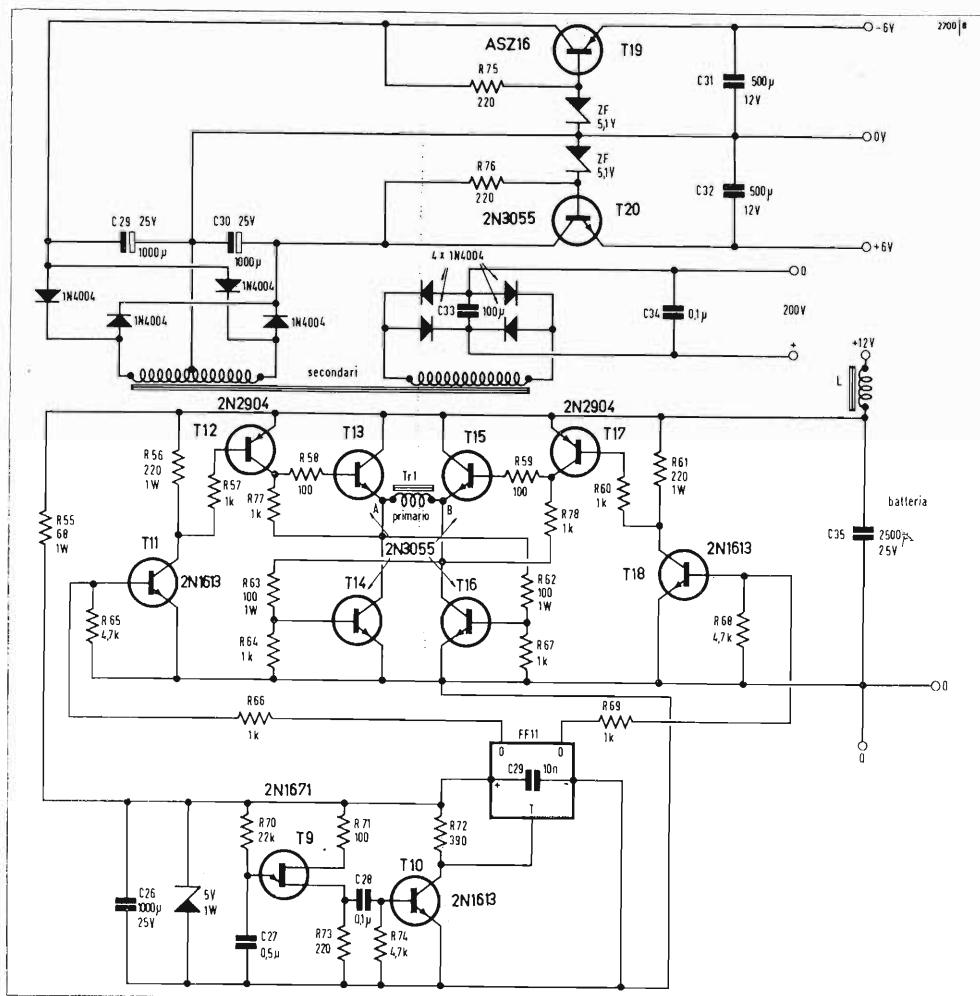



Fig. 8 - Alimentatore. Il pilota è alimentato attraverso una resistenza ed un diodo zener, a partire dalla tensione della batteria.

da Electronique e microélectronique industrielle - aprile 1971.

a cura di A. Piazza

Registrazione e riproduzione delle immagini televisive

Da qualche tempo i procedimenti di visualizzazione e di registrazione delle immagini si evolvono in modo notevole. I magnetoscopi tradizionali subiscono ribassi di prezzo sensibili tanto per quanto riguarda il materiale professionale che gli apparecchi per il grande pubblico.
Ma parallelamente a tali cadute di prezzo si annunciano nuovi procedimenti di registrazione e di visualizzazione destinati al rivoluzionamento di queste tecniche. In realtà le informazioni fornite con parsimonia non consentono di farsi una idea precisa dell'avvenire di tali nuovi procedimenti.
Ciò nonostante ci è parso utile compiere un giro d'orizzonte delle varie tecniche di registrazione e di visualizzazione, che ricorrono all'elettronica. Noi non parleremo della registrazione magnetica, la quale in via di principio non dovrebbe avere alcun segreto per i nostri lettori.
I princìpi ed i modi di realizzazione dei procedimenti qui descritti e che certamente hanno già permesso di ottenere risultati più o meno significativi, sono abbastanza differenti. In particolare i modi di registrazione si servono di metodi fotografici, termici, fotosensibili ed altri.

Procedimento termoelettrico

Con questo procedimento l'immagine viene registrata, sotto vuoto, mediante esplorazione elettronica su una pellicola di composizione speciale: viene ottenuta una sequenza di quadri, i quali, al momento della lettura, producono effetti ottici analoghi a quelli generati partendo da reti di diffrazione.
La pellicola o film comprende tre strati sovrapposti (fig. 1):
a) un supporto di base di poliestere ad alto punto di fusione,
b) una pellicola conduttrice trasparente costituita da un sottile strato di cromo depositato mediante evaporazione sotto vuoto,
c) infine uno strato relativamente spesso di plastica termoindurente con punto di fusione abbastanza basso, dell'ordine di 100° C.
La registrazione dei segnali viene effettuata, sotto vuoto, mediante bombardamento elettronico della superficie di plastica secondo un vecchio procedimento, perchè già impiegato nei primi oscillatori catodici Dufour, in cui la lastra fotografica, sottoposta ad esplorazione elettronica, venne posta in un contenitore in cui era stato mantenuto il vuoto. Questo medesimo procedimento viene del resto impiegato in altri sistemi di registrazione e particolarmente nel sistema E.V.R.
Nel procedimento termoelettrico invece la registrazione viene seguìta da un trattamento termico, il quale deforma meccanicamente la superficie della pellicola di plastica nel modo seguente. Il fascio elettronico esplorante la banda deposita cariche negative sulla superficie della pellicola; a seconda di come il fascio è modulato da parte delle immagini, le cariche depositate corrispondono esattamente agli elementi dell'immagine.
Quindi la pellicola viene riscaldata mediante irradiazione a raggi infrarossi in modo da assicurare la fusione dello strato termoplastico, il quale tuttavia rimane isolato elettricamente. Le forze elettrostatiche generate dall'esplorazione producono quindi depressioni od increspature, l'ampiezza delle quali è proporzionale alle cariche depositate.
Il trattamento termico assicura in tale modo lo sviluppo dell'immagine elettrica latente. Le cariche potendo essere conservate sulla materia plastica anche per settimane, il trattamento termico può anche non essere immediato; tuttavia i rilievi che si sono formati dopo il riscaldamento restano impressi in modo permanente fino a che non si proceda alla cancellazione dei segni. Il problema che si presenta durante l'incisione è quello del raffreddamento.
La cancellazione viene realizzata semplicemente mediante scarica elettrica ed « appiattimento » delle ondulazioni, riscaldando la pellicola oltre il punto di fusione, verso 120°.
La riproduzione dell'immagine fa ricorso ad un metodo puramente ottico, i segnali essendo registrati a forma di increspature e di vuoti di proprietà ottiche differenti (fig. 2). Si impiega pertanto, in via di principio, un dispositivo ottico speciale basato sul metodo di Schlieren. Una serie di fessure illuminate ed un condensatore ottico formano un'immagine su una rete di barre collocate di fronte al condensatore. Quando la superficie della pellicola è piatta e quando non vi è più deformazione dell'elemento illuminato, la luce proveniente da una sorgente di proiezione cade sulla rete di barre, viene fermata e non compare più sullo schermo.

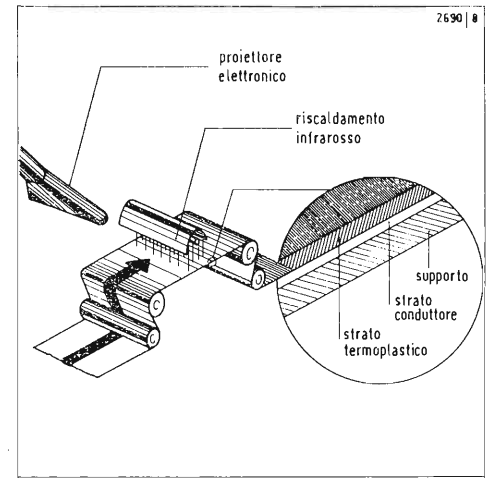



Fig. 1 - Costituzione della pellicola termoplastica e principio di registrazione.

Fig. 2 - Dispositivo di proiezione attiva del procedimento termoplastico.

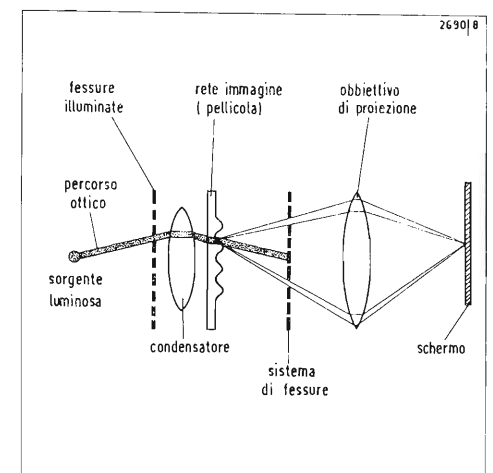
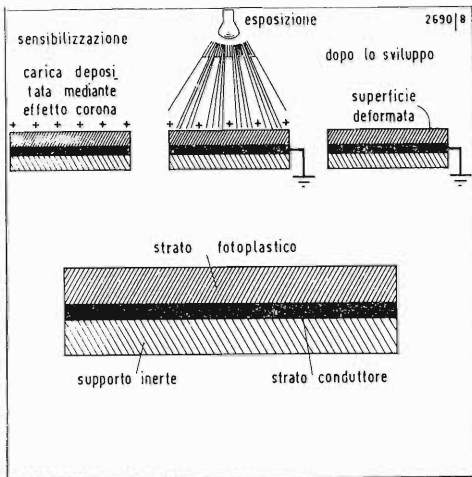
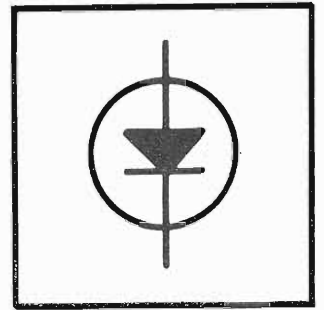



Fig. 3 - Operazioni di registrazione delle immagini nel procedimento fotoplastico e sezione della pellicola impiegata.

Fig. 4 - Costituzione di pellicola EVR.

Però le ondulazioni presenti sulle pellicole diventano raggi più o meno luminosi, a seconda dell'ampiezza delle irregolarità; una certa parte della luce prodotta dalla sorgente di proiezione passa dunque attraverso le barre e forma l'immagine giusta sullo schermo.
Come si vede il principio è abbastanza analogo a quello adottato, sotto altra forma nell'eidophor, il quale correntemente serve alla proiezione su grandi schermi delle immagini televisive.
Quest'ultimo procedimento serve pure per la registrazione e la proiezione d'immagini a colori sfruttando i fenomeni di frange d'interferenze colorate. I fenomeni sono molto complessi, ma si possono ottenere immagini bicrome o tricrome sovrapponendo due o tre reti di diffrazione formate da pellicole termoplastiche individuali.
Dal 1960 le ricerche hanno permesso di registrare, in diretta, i segnali TV partendo da una camera elettronica come con un magnetoscopio. Come in quest'ultimo sono possibili le cancellazioni e le ri-registrazioni successive. Tuttavia il procedimento termoelettrico presenta quale vantaggio, rispetto alle registrazioni magnetiche, di poter contenere una densità maggiore di informazioni: si stima, in effetti, che il procedimento possa permettere la registrazione di 4.000 righe per immagine, mentre la materia termoplastica in sè permette la registrazione di 250 righe per millimetro.

Procedimento foto-plastico

Questo procedimento è abbastanza analogo, come principio di funzionamento, alla registrazione termoplastica, però in questo caso il nastro di registrazione è fotoconduttore (Fig. 3). Lo strato sensibile viene caricato preventivamente mediante l'effetto Corona il che lo rende sensibile alla luce; le manipolazioni successive pertanto devono effettuarsi nell'oscurità.
Tale carica viene dissipata localmente durante l'esposizione per effetto della luce modulata dai segnali da registrare e detta operazione viene poi seguita inoltre da un trattamento termico.
La differenza rispetto al precedente procedimento è evidente: l'uso della luce e non di un raggio elettronico per la registrazione; pertanto non occorre più collocare il nastro fotoplastico in una camera sotto vuoto ed i trattamenti possono avere luogo all'aria libera. Per la riproduzione si può ancora usare il sistema ottico di Schlieren precedentemente menzionato.
La luce proveniente da un tubo catodico può essere impiegata per ottenere una proiezione immediata sul grande schermo: anche il calore viene impiegato per lo sviluppo e la cancellazione istantanei e le risoluzioni attuali sono dell'ordine di 360 righe per millimetro.

Un procedimento originale: L'E.V.R.

Di tutti i procedimenti di riproduzione delle immagini l'E.V.R. (Electronic Video Recording) è senza dubbio quello che ha richiamato di più l'attenzione dei tecnici e destato la loro curiosità. Il procedimento è stato presentato recentemente in Francia e certi dettagli di funzionamento sono stati finalmente svelati.
Esso sembra presentare possibilità nuove e costituisce un dispositivo riproduttore d'immagini, il quale consente, in combinazione con un televisore qualsiasi, di ottenere a prezzo relativamente basso una proiezione buona, corretta nel campo industriale e pedagogico. Il procedimento è stato studiato e presentato da un potente gruppo internazionale fondato nel 1967 e costituito dall'Imperial Chemical Industries, le società Ilford, Thorn, Electrical Industries, la società Ciba e la società americana C.B.S.
Per l'utente si tratta di un dispositivo di lettura di programmi registrati e non di un apparecchio registratore individuale; gli apparecchi destinati ad essere adattati a televisori qualsiasi sono costruiti su licenza da parte delle grandi società elettroniche dei vari paesi, quali ad esempio la società Thomson in Francia e la Philips in Olanda. Le prime applicazioni avranno essenzialmente carattere pedagogico.
La pellicola impiegata in questo procedimento offre tre particolarità essenziali: 1°) essa permette di ottenere un numero pressocchè illimitato di copie dall'originale e quindi una notevole riduzione del prezzo di costo con la possibilità di edizioni in grande massa (i promotori si promettono di realizzare pellicole sedici volte meno care di una copia da

16 mm, con una grande finezza di grana);
2°) ogni pellicola può essere proiettata senza rischio di danneggiamenti meccanici e senza alterazione ottica, conservando la sua qualità e consentendo un numero di passaggi dieci volte più grande di quello del 16 mm e di un ordine minimo di 500 passaggi invece di 50;

3°) la durata di proiezione ottenuta con una cassetta è dell'ordine di un'ora in bianco e nero e di mezz'ora a colori.

Caratteristiche della pellicola E.V.R.

La pellicola impiegata nell'E.V.R. è una pellicola fotosensibile con argento di poliestere di 8,75 mm di larghezza e di spessore più debole di quello di una pellicola cinematografica.

La stessa comprende in larghezza due serie di immagini con le piste magnetiche usuali per la sonorizzazione. Nella mezzeria si trova una terza pista supplementare portante i tops ottici di sincronizzazione in ragione di un segnale per immagine; la pellicola non presenta nessuna perforazione (fig. 4).

La pellicola scorre in continuo e nel sistema americano si succedono 60 immagini di 3,26 mm di larghezza con passo da 2,54 mm alla velocità di scorrimento di 152 mm/s.

Le due piste magnetiche hanno una larghezza di 0,8 mm e la pista centrale, che porta i tops ottici di sincronizzazione ha una larghezza di 0,457 mm. Questi tops asservono un multivibratore, che fornisce i segnali di sincronizzazione dell'immagine.

Negli apparecchi destinati all'Europa, a seguito della differenza delle norme TV, la pellicola scorre alla velocità di 50 mezze immagini al secondo ed il lettore ne esplora successivamente due mediante righe pari e dispari, per ricostruire l'immagine intera. La velocità di scorrimento del nastro viene ridotta a 125 mm/s.

La realizzazione dei nastri registrati

L'immagine contenuta nelle cassette hanno le dimensioni: 2,4 x 3,2 mm ossia 7,6 mm², mentre la superficie delle immagini del film Super-8 è di 23,9 mm², ossia quattro volte più grande. Tali immagini sono di metà più piccole della pellicola da 8 mm e dieci volte quelle da 16 mm. Si sarebbe senza dubbio potuto pensare di realizzarle mediante un mezzo fotografico d'impressione comune e di stampa, ma, anche a causa di queste dimensioni molto ridotte, il risultato senza dubbio non sarebbe stato soddisfacente. Per questo motivo si è ricorsi alla registrazione elettronica diretta mediante « flying spot » (Fig. 5).

Detta registrazione viene effettuata grazie ad un fascio di elettroni e con spot finissimo: regolando opportunamente la concentrazione del fascio, si può ottenere una definizione soddisfacente, compatibile con la capacità di risoluzione dell'emulsione.

Le macchine per la registrazione sono realizzate su base industriale da qualche anno; le medesime comprendono un contenitore sotto vuoto, nel quale viene introdotta la pellicola al momento opportuno a mezzo di una camera di tenuta pneumatica, che consente di ristabilire rapidamente il vuoto mantenuto nell'involucro.

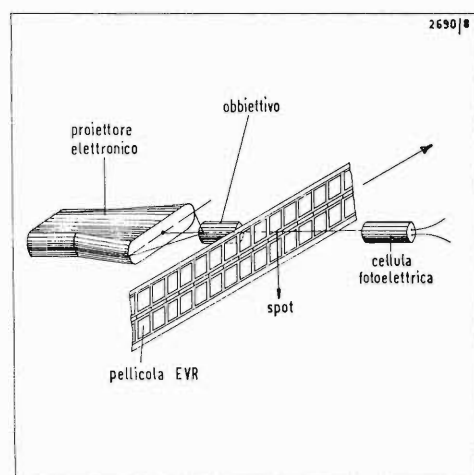
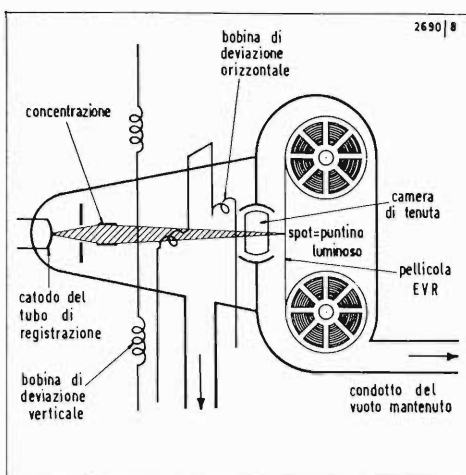
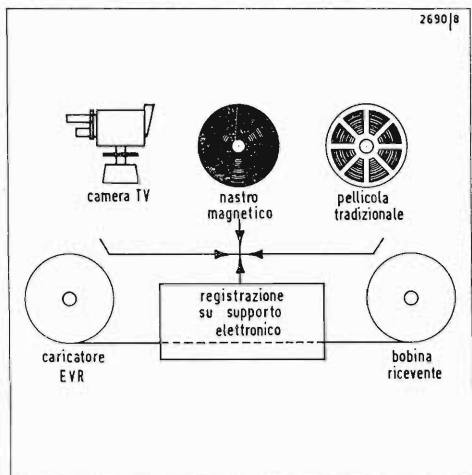
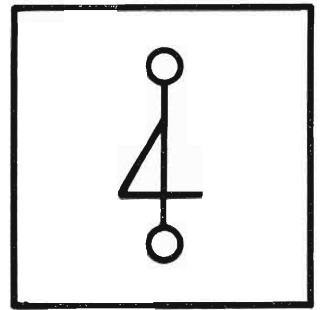
Il fascio elettronico mobile viene animato da un movimento di esplorazione come in un tubo per immagini televisive, e le immagini registrate vengono iscritte mediante righe nel modo usuale; il fascio catodico viene modulato secondo le tonalità luminose delle diverse zone dell'immagine (Fig. 6).

L'effetto di righe viene attenuato facendo ricorso ad una modulazione dello spot, il quale oscilla costantemente ad una frequenza di vibrazione elevata da una parte e dall'altra della linea di esplorazione.

Il cliché originale ottenuto mediante detta esplorazione elettronica è chiamato E.V.R. Master. Di tale originale vengono tirate

Fig. 5 - Principio di registrazione EVR.

Fig. 6 - Disposizione schematica di un registratore EVR.

Fig. 7 - Principio di funzionamento dell'apparecchio di riproduzione EVR.

copie per mezzo di un apparecchio riproduttore a grande velocità; basta una ventina di secondi per ottenere una copia a due serie di immagini rappresentante un'ora di proiezione; ogni cliché Master porta, oltre che quattro serie doppie d'immagini, nello stesso tempo otto piste magnetiche, sulle quali viene registrato simultaneamente il suono. Una sola copia diretta fornisce perciò in pratica quattro copie effettive.

Per migliorare la qualità delle immagini, la trascrizione fotografica viene realizzata con un contrasto ridotto, in modo da tenere conto della successiva lettura effettuata mediante la macchina di lettura ed il televisore; una precauzione analoga viene del resto osservata per fare le copie cinematografiche destinate al tele-cinema.

La lettura E.V.R. ed il suo funzionamento

Senza dubbio è il lettore d'immagini e dei suoni, che interessa maggiormente l'utente, dato che la registrazione non lo riguarda.

Quest'apparecchio comprende un dispositivo ottico, il quale riprende l'immagine registrata sulla pellicola ed un circuito elettronico, il quale traduce poi gli effetti luminosi in segnali video trasmessi al televisore. Il collegamento è diretto, in modo che l'immagine risulta perfettamente stabile e non si genera nessun segnale di disturbo. (fig. 7).

Una volta collocata la cassetta nella scatola, lo srotolamento della pellicola è automatico; sono previsti dei tasti per l'arresto su una determinata immagine, oppure un rallentamento progressivo, una accelerazione o la marcia di ritorno alla velocità di 2,54 m al secondo, di modo che in 90 secondi possono essere percorse ognuna delle due piste consentendo una proiezione di 26 minuti.

Come funziona questo dispositivo? In effetti sembra trattarsi semplicemente di un apparecchio tele-cinema. Il nastro scorre orizzontalmente alla maniera di un nastro magnetico in un magnetofono; lo spot luminoso elettronico prodotto sullo schermo del tubo catodico esplora orizzontalmente l'immagine, mentre la pellicola si srotola a velocità uniforme in modo da assicurare l'esplorazione successiva di tutti gli elementi; quest'analisi è ovviamente sincronizzata con quella del televisore. Nella figura 8 si vede lo schema di principio del lettore comprendente una sorgente luminosa d'analisi costituita da un tubo a spot mobile, il quale esplora la superficie della pellicola registrata. Il fascio luminoso attraversa un dispositivo ottico ed un diaframma e finisce per agire su un tubo fotoelettrico.

L'alta tensione occorrente per l'alimentazione del tubo catodico viene prodotta nello stesso modo come in un televisore tradizionale, ma non serve la regolazione.

Un circuito a fotoresistenza controlla il livello luminoso e regola automaticamente la corrente del fascio elettronico in modo da mantenere costante la luminosità del tubo.

Il segnale d'uscita video raccolto all'uscita del tubo fotoelettrico viene impiegato per assicurare la conversione della modulazione luminosa in segnale elettrico.

Il posizionamento automatico della pellicola viene assicurato mediante getti d'aria nella bobina d'erogazione; tali getti attirano l'estremità della pellicola e la guidano in modo da realizzare il caricamento.

Il trasporto del nastro viene ottenuto mediante un motore sincrono alimentato alla frequenza di linea, in modo da eliminare la formazione di barre di disturbo.

La stabilità verticale dell'immagine, indipendente dalla frequenza della corrente di alimentazione, viene assicurata da un impulso di sincronizzazione captato sulla pellicola, come già accennato in precedenza, detto impulso essendo prodotto a mezzo di segnali luminosi, grazie alle marcature di riferimento previste tra due piste adiacenti.

Il segnale di uscita video proveniente dal tubo foto-elettrico viene impiegato per assicurare la soppressione del fascio ed evitare interferenze. Dopo l'amplificazione lo stesso modula i segnali ad alta frequenza applicati ai morsetti d'entrata dei televisori e destinati generalmente al collegamento dell'antenna.

---

da « Electronique professionelle » n. 246.

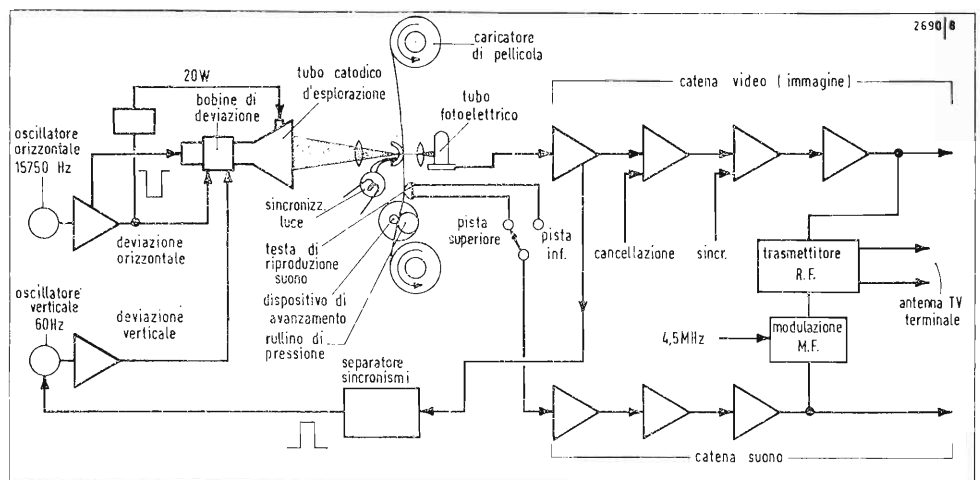



Fig. 8 - Schema sinottico della porta elettronica dell'apparecchio di riproduzione EVR.

Evoluzione tecnologica dei registratori a nastro magnetico

di A. Albertini

Si può riconoscere che la registrazione magnetica non ha presentato grandi trasformazioni dall'introduzione del nastro, per sostituire il filo magnetico.

Tutti gli sviluppi di questa tecnica di registrazione sono stati essenzialmente tecnologici. Dagli schemi meccanici di passaggio e trascinamento del nastro allo sviluppo di nuovi motori, particolarmente adatti a questo scopo, alla naturale transistorizzazione della parte elettronica. Sarebbe tuttavia semplicistico affermare che la transistorizzazione ha portato alla miniaturizzazione degli apparecchi. L'uso dei transistori, o meglio dei semiconduttori ha consentito di realizzare un miglioramento qualitativo e un maggior numero di funzioni, quindi apparecchi più ricchi di prestazioni.

Già dalla costruzione dei primi apparecchi a nastro ci si rese conto che per avere un trascinamento del nastro esente da fluttuazioni e vibrazioni era necessario disaccoppiare meccanicamente tra di loro le parti rotanti. Per questo i registratori si divisero subito in due categorie: ad un motore e a tre motori.

I registratori ad un motore costituiscono la maggior parte degli apparecchi commerciali. In essi, un motore unico determina il moto del nastro per mezzo di albero e di rullo pressore e contemporaneamente l'avvolgimento del nastro sulla bobina tramite trasmissione a cinghia o a rulli gommati e frizioni meccaniche.

Per effettuare l'avvolgimento veloce o il riavvolgimento del nastro intervengono commutazioni meccaniche del moto. Se da un canto si realizza un economia risparmiando due motori, dall'altro la costruzione diventa più complicata, leve, ruotismi, camme, ciò si traduce in un effettiva economia di produzione, su grande serie, ma l'apparecchio consente prestazioni inferiori e le sue condizioni di marcia sono influenzate dal variare degli attriti o delle coppie sulle bobine di avvolgimento e svolgimento, variazioni che si ripercuotono sempre su un unico motore e talvolta rendono incerto il funzionamento stesso.

Anche l'affidamento risulta inferiore perchè il logorio e la polvere possono variare l'azione delle frizioni e la regolazione dei meccanismi. L'adesione del nastro sulle testine, ottenuta quasi sempre con pressori di feltro, che agiscono direttamente sul nastro in corrispondenza delle testine, è suscettibile di variazioni. Sui pressori si può accumulare sporcizia che, secondo il punto in cui si localizza varia le condizioni di adesione. Inoltre ogni imperfezione nello spessore del nastro si traduce in una variazione dell'attrito di scorrimento, o in una vibrazione meccanica estranea.

I registratori a tre motori fanno tipicamente parte della categoria professionale anche se ne esistono esempi nella produzione commerciale più evoluta. L'uso di più motori ha consentito di tradurre molti comandi meccanici in comandi elettrici o elettromeccanici. È in questa direzione che l'attuale tecnologia ha realizzato gli apparecchi più interessanti.

Per verificare quanto è stato realizzato seguendo questa tecnica è interessante esaminare il registratore Studer B62 apparecchio progettato secondo le possibilità della tecnologia più progredita.

(La Studer è rappresentata in Italia dalla ditta ing. Oscar Roje - Via S. Anatalone, 15 - Milano).

Motore di traino (Capstan)

Per ottenere una velocità stabile e un moto uniforme si usano normalmente motori asincroni, sincronizzati con la frequenza di rete. Dato il minor rendimento del motore e la necessità di mantenere il sincronismo con largo margine di sicurezza il motore risulta di grosse dimensioni e inoltre dissipa una notevole energia in calore.

Un ulteriore miglioramento dell'uniformità del moto si raggiunge con una trasmissione elastica tra albero motore e il perno di trascinamento e con massa rotante applicata a quest'ultimo. Naturalmente la velocità di questo motore varia al variare della frequenza di rete.

Per superare questi inconvenienti e soprattutto per garantire la velocità del motore da variazioni di frequenza o di tensione della rete, la Studer ha costruito un motore asservito elettronicamente ad un dispositivo di controllo della velocità. Lo schema di principio è rappresentato in fig. 1). Il funzionamento è il seguente. L'informazione di velocità è ricavata da 120 cave fresate sul rotore del motore, due testine magnetiche rivelano la variazione di campo magnetico determinata dall'alternarsi delle cave in prossimità del loro traferro, durante la rotazione.

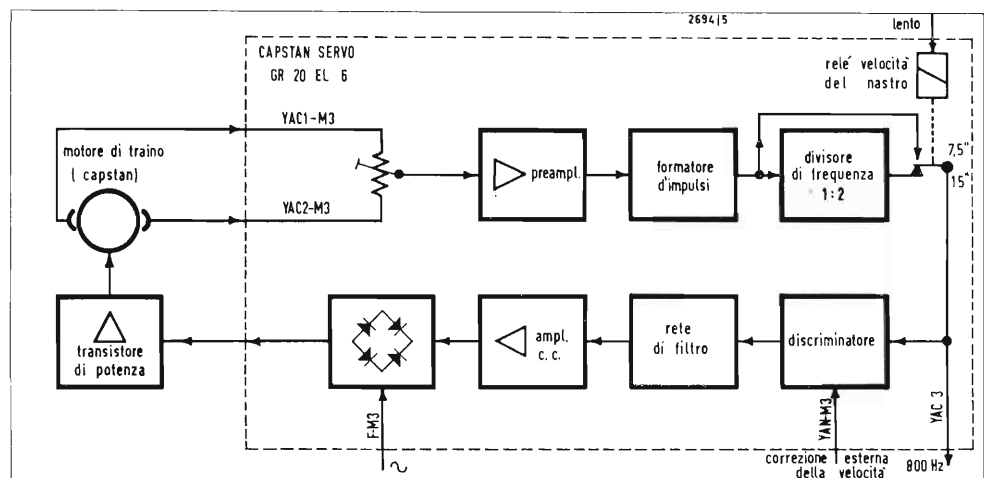



Fig. 1 - Schema blocchi del controllo elettronico di velocità.

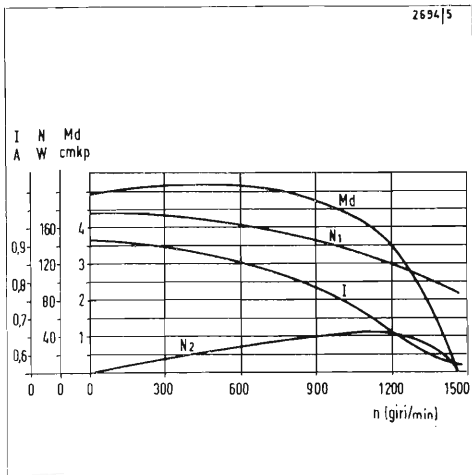
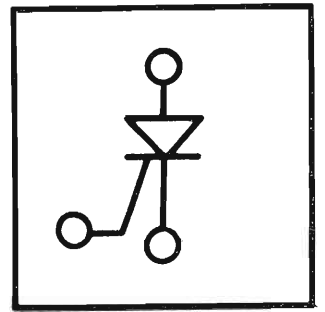



Fig. 2 - Curve caratteristiche di un motore per avvolgimento nastri (torque motor).

Fig. 3 - Tolleranze della tensione di svolgimento nastro.

L'uso di due testine permette di compensare perfettamente le piccole imperfezioni meccaniche presenti nelle fresature.
Il segnale ricavato dalle testine viene successivamente amplificato e limitato per passare ad un circuito risonante, che è in grado di valutare la velocità del motore in funzione della frequenza. Si ottiene una tensione che controlla con precisione la corrente del motore tramite un amplificatore in c.c. un transistore di potenza e un raddrizzatore a ponte. Il cambio di velocità è risolto con un divisore di frequenza che riporta la frequenza della velocità più alta, a quella corrispondente all'accordo del circuito risonante.
Con questo sistema si realizzano vantaggi secondari tutt'altro che trascurabili: motore più piccolo, possibilità di sincronizzare la velocità su una frequenza esterna, possibilità di variare la velocità nominale di ± 5% con un semplice potenziometro esterno. Sostituendo il circuito di controllo della velocità con altro appropriato è possibile ottenere variazioni di velocità più ampie. Naturalmente non esiste più il problema di conversione alle reti 60 periodi.

Controllo della tensione del nastro

L'adozione di motori separati per l'avvolgimento e lo svolgimento del nastro ha risolto il problema del disaccoppiamento meccanico tra gli organi di strasporto, ma ai fini della realizzazione di un trascinamento perfetto del nastro ha posto il problema della differenza di tensione sul nastro tra l'inizio e la fine della bobina, problema che esiste anche con i sistemi meccanici, ma che a maggior ragione deve essere risolto con dispositivi elettromeccanici.
Un registratore funzionante alla velocità di 38 cm/s utilizza bobine di 26 cm. di diametro. A questa velocità e all'inizio della bobina, diametro massimo, il motore di svolgimento ruota a 30 giri/il minuto. Alla fine della bobina, o con una bobina più piccola, il motore ruota a velocità compresa tra i 100 ÷ 120 giri/minuto. Dal grafico, figura 2 riguardante le caratteristiche di un tipico motore per avvoglimento di nastri si può osservare che la curva di coppia Md è pressocchè costante nel campo delle velocità interessate. Diminuendo il braccio di resistenza e restando costante la coppia è evidente che il nasto è sottoposto a sollecitazioni sempre maggiori. La tensione prescritta per un nastro da 1/4" è di grammi 70. La condizione ideale è che questa tensione venga conservata costante al variare del diametro della spirale del nastro in fase di svolgimento.
Il grafico di fig. 3 mostra che la tensione del nastro su di un registratore Studer (B62) può essere mantenuta entro valori compresi tra 63 e 78 g. per variazioni di diametro della bobina di nastro da 30 cm. a 10 cm. Per bobine piccolissime interviene un circuito che limita ulteriormente

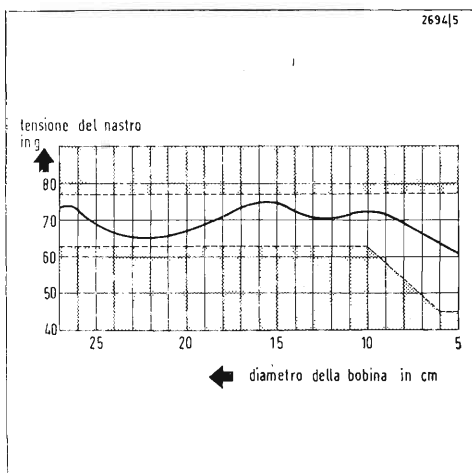
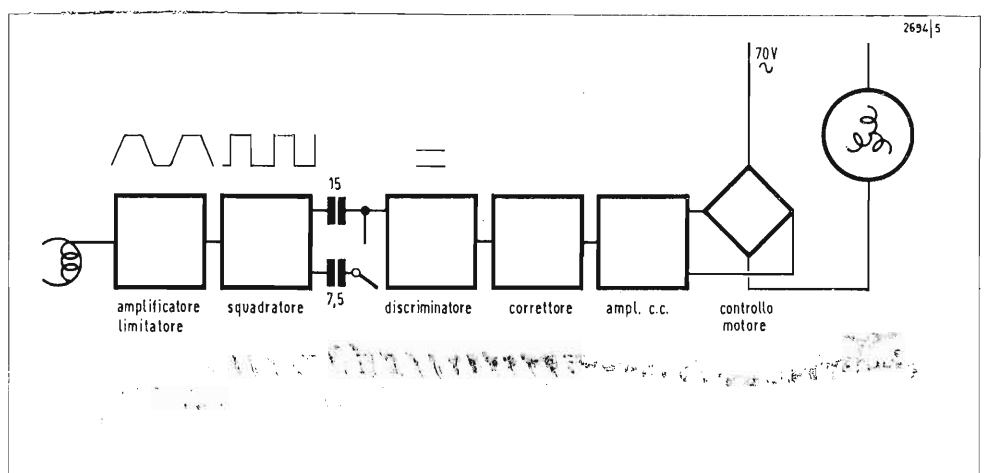



Fig. 4 - Schema blocchi circuito controllo tensione nastro.

la tensione del nastro.
In fig. 4 è rappresentato lo schema blocchi del regolatore elettronico di tensione del nastro. Una testina magnetica legge un segnale determinato dalla rotazione dell'albero del motore della bobina di svolgimento, di frequenza proporzionale alla velocità di rotazione.
Segue un amplificatore limitatore e uno squadratore. Il segnale in uscita dallo squadratore è costante in ampiezza e varia solo in frequenza. In questo modo il discriminatore ricava una tensione c.c. dipendente solo dalla frequenza e quindi dalla velocità di rotazione della bobina.
Quando il registratore funziona a bassa velocità (19 cm) la capacità in uscita sullo squadratore viene raddoppiata. Poichè, pur restando entro i limiti di coppia prescritti, la coppia può avere un andamento non lineare curva tra le due linee tratteggiate in fig. 3, viene introdotto un circuito correttore.
La tensione ora può essere amplificata per controllare il motore in c.a. attraverso un ponte a diodi e un transistore di potenza. Questo sistema di controllo del motore in c.a. è del tutto analogo a quello utilizzato per il controllo della velocità del capstan.
Questi accorgimenti, unitamente al sistema di frenaggio con controllo del valore di frenata massima, consentono di realizzare un sistema di trasporto del nastro privo di strappi e di tensioni anormali. Ciò significa garantire il nastro da deformazioni longitudinali e trasversali, grazie ad uno svolgimento del nastro perfettamente in piano, ottenere dalle testine la massima durata ed un'usura uniforme, che non crea spinte laterali sul nastro durante la marcia.

La parte elettronica di amplificazione è schematizzata in fig. 5 e corrisponde alla versione stereo.

Ogni ingresso e ogni uscita sono separati da massa per mezzo di un trasformatore. Filtri passa basso e passa alto separano nettamente la banda audio dalla frequenza di cancellazione e polarizzazione portata a 150 kHz. Ciò per eliminare le interferenze tra le armoniche superiori della banda audio e le irradazioni di alta frequenza.

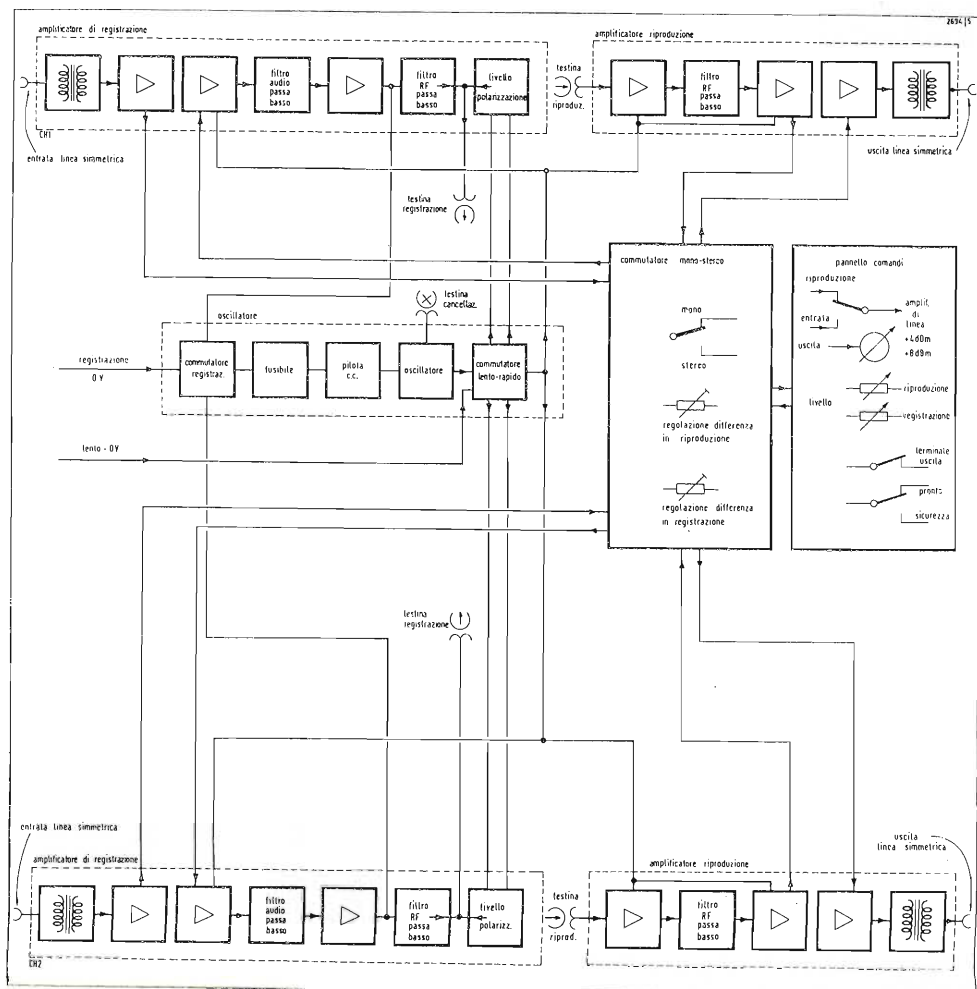
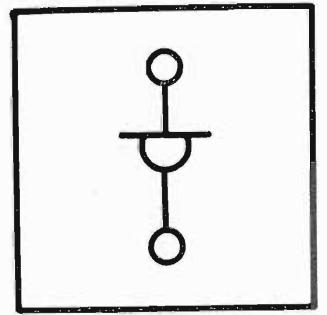
Ogni sezione compresa entro la zona tratteggiata rappresenta un circuito stampato a cartolina intercambiabile. Su ogni cartolina è riportato un pannello con le calibrazioni inerenti i circuiti contenuti.
È tradizione della casa consentire la massima flessibilità di impiego, così ad esempio il circuito di riproduzione porta le calibrazioni di livello 15" e livello 7,5", correzione alte a 15"; correzione alte a 7,5"; correzioni basse a 15"; correzione basse a 7,5"; anche i circuiti di registrazione portano la calibrazione di livello e di regolazione alte frequenze indipendenti fra le due velocità 15" e 7,5".

Il cambio di equalizzazione tra lo standard NAB e lo standard CCIR si ottiene sostituendo un piccolo circuito stampato collegato a mezzo connettore al circuito stampato principale. Anche la polarizzazione è regolabile indipendentemente per le due velocità.

L'oscillatore è concepito secondo la tecnica dei circuiti SWICH cosicchè si riduce l'energia dissipata nei transistori a vantaggio delle loro dimensioni.

Un pannello separato contiene gli strumenti indicatori di livello le calibrazioni relative, i comandi di registrazione. Le commutazioni di calibrazione sui circuiti stampati sono ottenute con comandi a c.c. e semiconduttori, eliminando relè meccanici.

Da questo esame risulta in quale modo sia stato possibile dotare il registratore magnetico di circuiti elettronici, che rilevano i dati di funzionamento e costringo-

Fig. 5 - Schema blocchi della sezione di registrazione del registratore B62.

no l'apparecchio ad agire entro tolleranze più strette.
La velocità è svincolata dalla tensione e frequenza di rete e controllata entro lo 0,2%, la tensione del nastro non dipende più dal diametro della bobina, l'usura delle testine è diminuita in quanto la pressione è costantemente uguale al valore ottimo prescritto, anzicchè passare da un valore minimo corrispondente al diametro massimo della bobina ed aumentare gradualmente verso i diametri minori.
Ciò significa anche una risposta costante sulle alte frequenze anzicchè una risposta incrementata dall'aumento di pressione durante lo svolgimento del nastro. Anche lo scorrimento o variazione di velocità tra inizio e fine della bobina, risulta diminuito.
Il registratore consiste in un blocco compatto (fig. 6) contenente la parte meccanica e la parte elettronica modulare. La piastra di supporto è in pressofusione e a misura per incastellatura standard 19". I rulli guida e il pressore sono supportati con bracci robusti e i movimenti dei dispositivi elettro meccanici sono smorzati con dispositivi pneumatici. Ne risulta un funzionamento dolce, privo di scatti e un avvolgimento del nastro impeccabile.
Questo apparecchio, pur essendo dotato di prestazioni professionali e realizzato con tecnologia d'avanguardia, diventa quindi accessibile anche all'amatore evoluto o al professionista, che realizza in proprio servizi radiotelevisivi.
Ciò non significa che il campo delle apparecchiature professionali diviene più accessibile, ma soltanto che l'evoluzione tecnologica sposta verso un più largo consumo un certo tipo di apparecchio professionale, mentre ne realizza altri con prestazioni ancora più avanzate e nel campo di nuove tecniche come quella delle registrazioni multicanali.

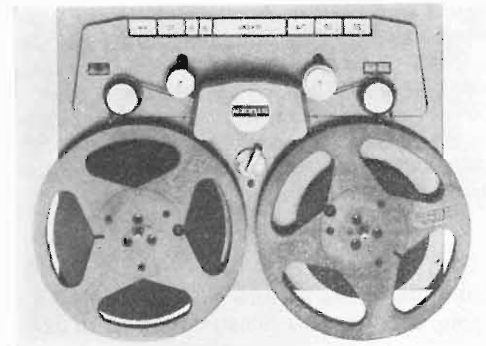



Fig. 6 - Vista frontale del registratore B62.

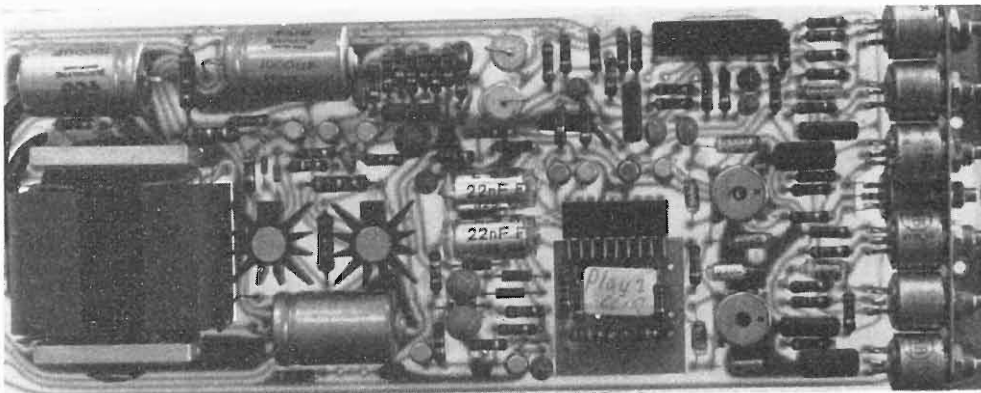



Fig. 7 - Circuito amplificatore di riproduzione.

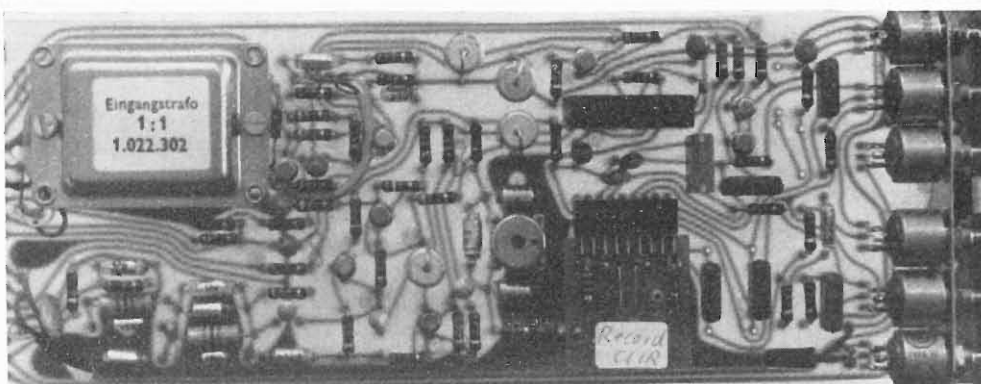



Fig. 8 - Circuito amplificatore di registrazione.

Nota - Nelle figure 7 e 8 sono visibili i potenziometri di calibrazione.

Attenuatori per basse frequenze

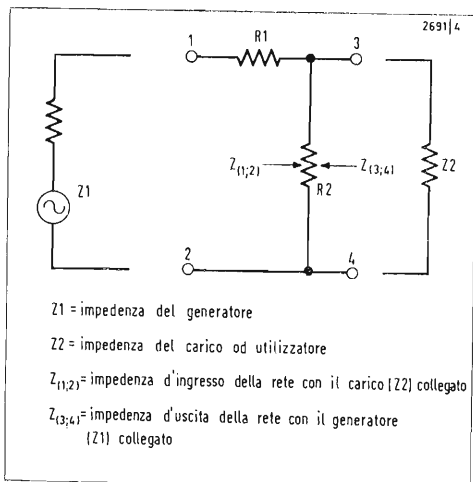
Attenuatori ad "L" (parte prima)

di L. Bassetti

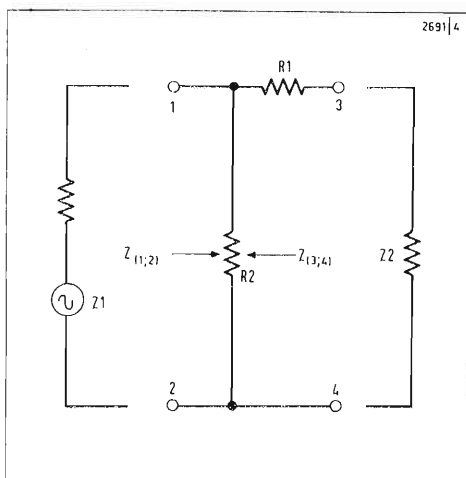
Sono descritte le prestazioni di un attenuatore ad « L » considerando i tipi più usati, le formule e la procedura adottata nel calcolo ed alcuni esempi esplicativi. Si è tenuto presente inoltre il concetto di trattare lo studio di tale Rete nel modo più completo possibile senza fare ricorso a trattazioni teoriche complesse.

Un attenuatore ad «L» è una rete elettrica composta da due resistenze, una in serie ed una in parallelo, asimmetricamente disposte nella forma della lettera « L ». La disposizione delle resistenze caratterizza il tipo dell'attenuatore.

1 - Attenuatore di tipo A

con resistenza in serie all'ingresso

Nota: le impedenze (Z) del circuito nel quale l'attenuatore è inserito vengono considerate come Impedenze Puramente Resistive.

2 -Attenuatore di tipo B

con resistenza in derivazione all'ingresso
La scelta del tipo da impiegare dipende dal compito che deve assolvere e dalle caratteristiche del circuito al quale viene collegato.

Uso di un attenuatore ad « L »

L'inserimento di un attenuatore di tale tipo in un sistema elettrico viene in genere effettuato per raggiungere i seguenti scopi:
1 - Attenuazione del livello di trasmissione.
2) Adattamento d'impedenza.
3) Isolamento degli equipaggiamenti.

Attenuazione del livello di trasmissione

È d'uso più comune e si ha quando in un circuito elettrico è necessario ridurre la tensione, la corrente o la potenza trasferita di quantità conosciute ad un utilizzatore. L'attenuazione denominata (K) è misurata dal rapporto aritmetico fra le tensioni, correnti o potenze fornite da una sorgente d'energia all'entrata di una tale rete e le tensioni, correnti o potenze erogate al carico od utilizzatore.
Per $Z_1 = Z_2$
si ha l'attenuazione di corrente uguale a quella di tensione
per $Z_1 \neq Z_2$
si ha invece l'attenuazione di corrente diversa da quella di tensione.

Adattamento d'impedenza

Un attenuatore ad « L » inserito in un circuito nel quale le impedenze del generatore (Z_1) e del carico (Z_2) sono uguali o disuguali, mantiene nel primo caso ed adatta nel secondo solamente una delle due impedenze terminali, si può avere quindi adattamento della rete al generatore od al carico (salvo il caso di adattamento completo di seguito contemplato).
Tale modo di effettuare l'adattamento comporta ovviamente una attenuazione nella trasmissione di energia.
È importante quindi stabilire il minimo valore di essa. Nel caso in oggetto si possono ottenere due condizioni di adattamento con la minima attenuazione possibile di tensione, corrente e potenza.
La prima condizione che corrisponde all'adattamento al solo generatore, si ha quando la rete si riduce ad una singola resistenza in serie per $Z_1 > Z_2$ od in parallelo per $Z_1 < Z_2$.
La seconda condizione che corrisponde al caso particolare di adattamento completo al generatore ed al carico, si ha per ogni valore del rapporto positivo di

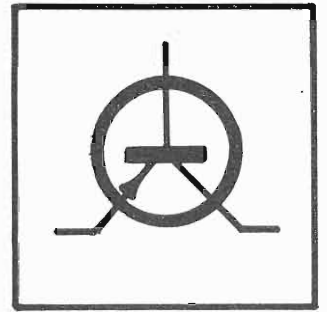
$$\frac{Z_1}{Z_2}; \frac{Z_2}{Z_1}$$

Isolamento degli equipaggiamenti

Si usa per avere un determinato isolamento fra gli equipaggiamenti di un circuito da eventuali, accidentali od intrinsiche variazioni di uno dei suoi componenti.
Per esempio: fra una linea di trasmissione e l'equipaggiamento che provvede ad alimentarla.
Tale effetto è tanto più sentito quanto maggiore è l'attenuazione.
In pratica un attenuatore con una attenuazione di 40 db si può ritenere che attui un isolamento totale.

Nota: Nel presente articolo viene preso in considerazione solamente il tipo di attenuatore con adattamento al generatore cioè nel senso di trasmissione.

Procedura da seguire per il calcolo degli attenuatori

Partendo dai dati di progetto
Z_1 = impedenza del generatore;
Z_2 = impedenza del carico;
e dall'attenuazione di tensione, corrente o potenza richiesta espressa in decibel, si può procedere come segue:
1 - Determinazione del tipo più idoneo

per il particolare uso a cui deve essere adibito.
Per $Z_1 = Z_2 = Z_o$
si utilizza l'attenuetore del tipo « *A* » (resistenza in serie all'ingresso) quando è necessario che l'impedenza d'uscita ($Z_{3,4}$) della rete sia più piccola di quella del carico e l'attenuatore di tipo « *B* » (resistenza in derivazione all'ingresso) quando si vuole l'impedenza d'uscita più alta.
L'entità di tale disadattamento all'uscita è in dipendenza diretta con il valore dell'attenuazione (*K*).
Per $Z_1 > Z_2$
si utilizza l'attenuatore di tipo « *A* »
per $Z_1 < Z_2$
quello di tipo « *B* ».

2 - In base al tipo prescelto ed ai dati di progetto, calcolare il limite di attenuazione utilizzando le apposite formule in modo di stabilire le possibilità di calcolo.
È conveniente sapere anche per quale attenuazione si abbia l'adattamento totale.
Se tale attenuazione non si discosta molto da quella di progetto e se i dati circuitali lo consentano, è evidente la convenienza di utilizzare il nuovo valore di *K*.
3 - Con il calcolo o le apposite tabelle, trovare il valore di *K* corrispondente all'attenuazione in db desiderata che dovrà essere maggiore di quello determinato al paragrafo 2.
4 - Calcolare i valori delle resistenze per i vari elementi che compongono l'attenuatore scelto usando le formule relative.
5 - Determinare il Wattaggio necessario per la potenza dissipata nella rete. Per ridurre gli effetti del riscaldamento di norma si valuta il Wattaggio con un coefficiente di sicurezza variabile dal 50% al 100%.
6 - Scegliere il resistore più idoneo (tipo e valore di resistenza).
Le tolleranze massime previste sui valori resistivi per i resistori sono in genere dell'ordine del 1% per la costruzione di attenuatori di precisione e del 5% negli altri casi.
7 - Controllare, quando i valori dei resistori scelti superano le tolleranze previ-

TABELLA N° 1 — ATTENUATORI AD "L" TIPO A

CONFIGURAZIONE: BILANCIATO	CONFIGURAZIONE: BILANCIATO CON CENTRO A TERRA	CONFIGURAZIONE: SBILANCIATO	DESCRIZIONI	FORMULA ARITMETICA DI PROGETTO	ATTENUAZIONI PARTICOLARI	FORMULE CONTROLLO
			$Z1 = Z2 = Z_o$	$R1 = Z_o \frac{K-1}{K}$ $R2 = Z_o \frac{1}{K-1}$	(1) $K > 1$	$R1 \cdot R2 = \frac{Z_o^2}{K}$ $K = \frac{Z_o^2}{R1 \cdot R2}$ $Z_{(1;2)} \quad R1 + \frac{R2 \cdot Z_o}{R2 + Z_o}$
Z2, R2, R1/2, R1/2, $Z_{(1;2)}$, Z1, 1, 2, 3, 4	Z2, R2/2, R2/2, R1/2, R1/2, $Z_{(1;2)}$, Z1, 1, 2, 3, 4	Z2, R2, R1, $Z_{(1;2)}$, Z1, 1, 2, 3, 4	$Z1 > Z2$ attenuazione di corrente	$R1 = Z1 - Z2 \frac{1}{K}$ $R2 = Z2 \frac{1}{K-1}$	(1) $K > 1$ (2) $K = 1 + \sqrt{1 - \frac{Z2}{Z1}}$	$K = \frac{R2}{R1 + R2 - Z1}$ $Z_{(1;2)} = R1 + \frac{R1 \cdot Z2}{R2 + Z2}$ (3) $R1 \cdot R2 = Z1 \cdot Z2$
			$Z1 > Z2$ attenuazione di tensione	$R1 = Z1 \frac{K-1}{K}$ $R2 = \frac{Z1 \cdot Z2}{KZ2 - Z1}$	(1) $K > \frac{Z1}{Z2}$ (2) $K = \frac{Z1}{Z2} + \sqrt{\left(\frac{Z1}{Z2}\right)^2 - \frac{Z1}{Z2}}$	$K = \frac{R1}{Z2} + \frac{R1 + R2}{R2}$ $Z_{(1;2)} = R1 + \frac{R2 \cdot Z2}{R2 + Z2}$ (3) $R1 \cdot R2 = Z1 \cdot Z2$
			$Z1 > Z2$ attenuazione di potenza	$R1 = Z1 - Z2 \frac{1}{K} \sqrt{\frac{Z1}{Z2}}$ $R2 = Z2 \frac{\sqrt{\frac{Z1}{Z2}}}{K - \sqrt{\frac{Z1}{Z2}}}$	(1) $K > \sqrt{\frac{Z1}{Z2}}$ (2) $K = \sqrt{\frac{Z1}{Z2}} + \sqrt{\frac{Z1}{Z2} - 1}$	$K = \frac{R2 \cdot \sqrt{\frac{Z1}{Z2}}}{R2 + R1 - Z2}$ $Z_{(1;2)} = R1 + \frac{R2 \cdot Z2}{R2 + Z2}$ (3) $R1 \cdot R2 = Z1 \cdot Z2$
1, 3, Z1, R1/2, $Z_{(1;2)}$, Z2, R1/2, 2, 4		1, 3, Z1, R1, $Z_{(1;2)}$, Z2, 2, 4	$Z1 > Z2$ attenuazione minima	$R1 = Z1 - Z2$	corrente $K = 1$ tensione $K = \frac{Z1}{Z2}$ potenza $K = \sqrt{\frac{Z1}{Z2}}$	(1) Possibilità di calcolo (2) Caso adattamento rete al generatore et carico (3) Solo per il caso (2)

ste, le variazioni arrecate negli adattamenti e nelle attenuazioni.
La tolleranza massima del 5% in difetto od in eccesso per entrambi i resistori R_1 ed R_2, è ritenuta in genere accettabile in quanto reca nella rete un disadattamento non superiore a tale percentuale ed una modifica nelle attenuazioni di circa 0,5 dB.

Esempi

Problema 1

In un circuito di trasmissione di bassa frequenza, un amplificatore di tensione con livello massimo di uscita di + 18 dbm ed una impedenza di 600 ohm, alimenta una linea di trasmissione di impedenza caratteristica di 600 ohm.
Si desidera che il livello massimo all'ingresso della linea sia di + 12 dbm.

Soluzione

1 - Scelta del tipo più idoneo.
Si sceglie il tipo « *A* » a configurazione bilanciata in quanto con la sua impedenza d'uscita più bassa di quella della linea, migliora le condizioni d'isolamento del generatore vero e proprio dalle variazioni d'impedenza della linea alle varie frequenze.
2 - Dalla tabella N° 3 si desume il valore di K corrispondente alla attenuazione di 6 db necessaria per ottenere il livello richiesto

$$K = 1{,}995$$

3 - Dalla tabella N° 1 si desume le formule per il calcolo

$$R_1 = Z_o \frac{K-1}{K}$$

$$R_2 = Z_o \frac{1}{K-1}$$

4 - Sostituendo il valore di K trovato nelle formule sopra scritte, i valori di R_1 ed R_2 sono dati come segue:

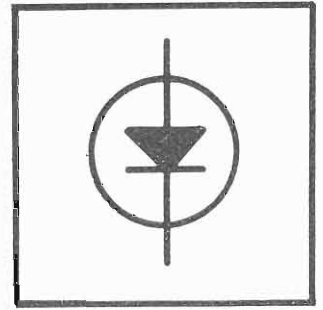
$$R_1 = 600 \cdot 0{,}498 = 298{,}8\ \Omega$$
$$R_2 = 600 \cdot 1{,}004 = 602{,}4\ \Omega$$

5 - Determinazione del Wattaggio.
Dalla formula

$$W = \text{antilog.} \frac{db}{10} \times 0{,}001$$

si deduce la potenza all'ingresso della

TABELLA N°2 — ATTENUATORI AD "L" TIPO B

CONFIGURAZIONE (BILANCIATO / BILANCIATO CON CENTRO A TERRA / SBILANCIATO)	DESCRIZIONI	FORMULA ARITMETICA DI PROGETTO	ATTENUAZIONI PARTICOLARI	FORMULE CONTROLLO
	$Z1 = Z2 = Z_o$	$R1 = Z_o(K-1)$ $R2 = Z_o \frac{K}{K-1}$	(1) $K > 1$	$R1 \cdot R2 = Z_o^2 \cdot K$ $K = \frac{R1\ R2}{Z_o^2}$ $Z_{(1;2)} = \frac{R2 \cdot (R1+Z_o)}{R2+R1+Z_o}$
	$Z1 < Z2$ attenuazione di corrente	$R1 = Z1K - Z2$ $R2 = Z1 \frac{K}{K-1}$	(1) $K > \frac{Z2}{Z1}$ (2) $K = \frac{Z2}{Z1} + \sqrt{\left(\frac{Z2}{Z1}\right)^2 - \frac{Z2}{Z1}}$	$K = \frac{R1+R2+Z2}{R2}$ $Z_{(1;2)} = \frac{R2 \cdot (R1+Z2)}{R2+R1+Z2}$ (3) $R1 \cdot R2 = Z1 \cdot Z2$
	$Z1 < Z2$ attenuazione di tensione	$R1 = Z2(K-1)$ $R2 = \frac{Z2 \cdot Z1}{Z2 - \frac{1}{K} Z1}$	(1) $K > 1$ (2) $K = 1 + \sqrt{1 - \frac{Z1}{Z2}}$	$K = \frac{R2 \cdot Z1}{R1 \cdot Z1 - R2(R1-Z1)}$ $Z_{(1;2)} = \frac{R2(R1+Z2)}{R2+R1+Z2}$ (3) $R1 \cdot R2 = Z1 \cdot Z2$
	$Z1 < Z2$ attenuazione di potenza	$R1 = Z1 K \sqrt{\frac{Z2}{Z1}} - Z2$ $R2 = Z1 \frac{K\sqrt{\frac{Z2}{Z1}}}{K\sqrt{\frac{Z2}{Z1}} - 1}$	(1) $K > \sqrt{\frac{Z2}{Z1}}$ (2) $K = \sqrt{\frac{Z2}{Z1}} + \sqrt{\frac{Z2}{Z1} - 1}$	$K = \frac{R1+R2+Z2}{R2\sqrt{\frac{Z2}{Z1}}}$ $Z_{(1;2)} = \frac{R2(R1+Z2)}{R2+R1+Z2}$ (3) $R1 \cdot R2 = Z1 \cdot Z2$
	$Z1 < Z2$ attenuazione minima	$R2 = \frac{Z1 \cdot Z2}{Z2 - Z1}$	corrente $K = \frac{Z2}{Z1}$ tensione $K = 1$ potenza $K = \sqrt{\frac{Z2}{Z1}}$	1) Possibilita' di calcolo 2) Caso adattamento rete al generatore et carico 3) Solo per il caso (2)

rete corrispondente al valore di + 18 dbm
0,0631 Watt
Con il calolo si trova il valore della potenza dissipata in R_1 ed R_2

$R_1 = 0{,}0315$ W
$R_2 = 0{,}0158$ W

e assumendo un coefficiente di sicurezza del 100%, si avrà

$R_1 = 0{,}0630$ W
$R_2 = 0{,}0316$ W

Data la piccola potenza dissipata, normalmente in questi casi si usa assumere un valore unico per i due resistori, uguale a quello più alto.

6 - Scelta del tipo di resistore.
Si possono usare resistori commerciali a strato metallico o a strato di carbone da 1/16 di Watt, con tolleranze del $\pm$ 1% e del valore resistivo nominale unificato di

$$\frac{R_1}{2} = 150\ \Omega$$

$$R_2 = 600\ \Omega$$

Problema 2
Un amplificatore di potenza del valore nominale di 4 watt e di impedenza interna di 8 Ω deve alimentare un altoparlante di 2 watt di potenza ammissibile e di 8 Ω di impedenza. Calcolare un attenuatore da inserirsi fra amplificatore ed altoparlante con attenuazione di 2 watt.

Soluzione
1 - Determinazione dell'attenuazione corrispondente in db

$$db = 10 \log_{10} \frac{P_1}{P_2}$$

$$db = 10 \log_{10} \frac{4}{2}$$

$$db = 3$$

2 - Il tipo di attenuatore e le formule da utilizzare corrispondono a quelle del caso precedente per un $K = 1{,}412$

$R_1 = 8 \cdot 0{,}292 = 2{,}336\ \Omega$
$R_2 = 8 \cdot 2{,}424 = 19{,}392\ \Omega$

3 - Determinazione del Wattaggio.
Dal calcolo si desume il valore della potenza dissipata in R_1 ed R_2

$R_1 = 1{,}2$ W circa
$R_2 = 0{,}8$ W circa

e assumendo un coefficiente di sicurezza del 100%, si avrà

R_1 e $R_2 = 2$ W

4 - Scelta del tipo di resistore.
Si possono usare resistori commerciali

Tabella 3

db	K	K^2	$\frac{1}{K}$	$\frac{K}{K-1}$	$\frac{K-1}{K}$	$\frac{1}{K-1}$
1	1,122	1,258	0,891	9,195	0,108	8,195
2	1,258	1,584	0,794	4,862	0,205	3,862
3	1,412	1,995	0,707	3,424	0,292	2,424
4	1,584	2,511	0,630	2,709	0,369	1,709
5	1,778	3,162	0,562	2,284	0,437	1,284
6	1,995	3,981	0,501	2,004	0,498	1,004
7	2,238	5,011	0,446	1,807	0,553	0,807
8	2,511	6,309	0,398	1,661	0,601	0,661
9	2,818	7,943	0,354	1,549	0,645	0,549
10	3,162	10,00	0,316	1,462	0,683	0,462
11	3,548	12,589	0,281	1,392	0,718	0,392
12	3,981	15,849	0,251	1,335	0,748	0,335
13	4,466	19,953	0,223	1,288	0,776	0,288
14	5,011	25,119	0,199	1,249	0,800	0,249
15	5,623	31,623	0,177	1,216	0,822	0,216
16	6,309	39,811	0,158	1,188	0,841	0,188
17	7,079	50,119	0,141	1,164	0,858	0,164
18	7,943	63,096	0,125	1,144	0,874	0,144
19	8,912	79,433	0,112	1,126	0,887	0,126
20	10,000	100,000	0,100	1,111	0,900	0,111
21	11,220	125,893	0,089	1,097	0,910	0,097
22	12,589	158,49	0,079	1,086	0,920	0,086
23	14,125	199,53	0,070	1,076	0,929	0,076
24	15,849	251,19	0,063	1,067	0,936	0,067
25	17,783	316,23	0,056	1,059	0,943	0,059
26	19,953	398,11	0,050	1,052	0,949	0,052
27	22,387	501,19	0,044	1,046	0,955	0,046
28	25,119	630,96	0,039	1,041	0,960	0,041
29	28,184	794,33	0,035	1,036	0,964	0,036
30	31,623	1000,0	0,031	1,032	0,968	0,032
32	39,811	1584,9	0,025	1,025	0,974	0,025
34	50,119	2511,9	0,019	1,020	0,980	0,020
36	63,096	3981,1	0,015	1,016	0,984	0,016
38	79,433	6309,6	0,012	1,012	0,987	0,012
40	100,00	10000	0,010	1,010	0,990	0,010

$$K = \frac{V_1}{V_2}; \quad \frac{I_1}{I_2}; \quad K^2 = \frac{P_1}{P_2}$$

$$DB = 20 \log_{10} K \qquad K = \text{antilog}_{10} \frac{db}{20}$$

del tipo ad impasto di carbone da 1 Watt, con tolleranze del ± 5% dei valori unificati di 4,7 Ω ed 39 Ω, sistemati in parallelo per raggiungere il Wattaggio e le resistenze richieste.

Problema 3

Progettare un attenuatore ad « *L* » che adatti con la minima attenuazione un generatore di 500 Ω di impedenza ad un carico di 250 Ω.

Possibilità:

a - Adattamento al solo generatore.

b - Adattamento completo.

Soluzione

Essendo $Z_1 > Z_2$ si usano le formule della tabella N° 1.

Caso a)

1 - Utilizzando la formula

$$R_1 = Z_1 - Z_2$$

si trova il valore di

$$R_1 = 500 - 250 = 250\ \Omega$$

L'inserimento di tale resistenza attua nel circuito le seguenti attenuazioni:

attenuazione di corrente = 0 db
attenuazione di tensione = 6 db
attenuazione di potenza = 3 db

Caso b)

1 - Determinazione del valore di *K*

$$K = 1 + \sqrt{1 - \frac{Z_2}{Z_1}}$$

$$K = 1{,}707$$

2 - Utilizzando le formule

$$R_1 = Z_1 - Z_2 \frac{1}{K}$$

$$R_2 = Z_2 \frac{1}{K - 1}$$

e con i valori di *K* trovati, si calcola

$$R_1 = 500 - 250 \cdot 0{,}586 = 353{,}5\ \Omega$$

$$R_2 = 250 \cdot 1{,}414 = 353{,}5\ \Omega$$

L'inserimento di tale rete attua nel circuito le seguenti attenuazioni:

attenuazione di corrente = 4,64 db
attenuazione di tensione = 10,66 db
attenuazione di potenza = 7,65 db

Problema 4

Nei dati del problema 1 si ammetta che l'impedenza caratteristica della linea sia di 400 Ω.

Soluzione

1 - Scelta del tipo.

Attenuatore del tipo « *A* » a configurazione bilanciata.

2 - Dalla tabella N° 1 si desume le formule per il calolo dell'attenuazione di tensione

$$R_1 = Z_1 \frac{K - 1}{K}$$

$$R_2 = \frac{Z_1 \cdot Z_2}{K Z_2 - Z_1}$$

3 - Determinazione dell'attenuazione di tensione (K) necessaria per ottenere all'ingresso della linea il livello assoluto richiesto di + 12 dbm.

Il livello di uscita dell'amplificatore a seguito dell'inserimento dell'attenuatore con adattamento d'impedenza al generatore subisce una variazione in aumento pari a:

$$\text{db} = 20 \log_{10} \frac{Z_1 + Z_2}{2 Z_2}$$

$$\text{db} = 2$$

e raggiunge pertanto il valore di + 20 dbm.

Dalla tabella n. 3 si trovi il valore necessario di K per 8 db di attenuazione

$$K = 2{,}511$$

essendo $K > \frac{Z_1}{Z_2}$ il calcolo è possibile

4 - Sostituendo il valore di K nelle formule sopra scritte, i valori di R_1 ed R_2 sono dati come segue:

$$R_1 = 600 \cdot 0{,}601 = 360{,}6 \text{ ohm}$$

$$R_2 = \frac{240000}{1004 - 600} = 594 \text{ ohm}$$

5 - Nel caso in oggetto, se fosse preferibile attuare un attenuatore ad adattamento completo, è interessante vedere le possibilità.

Dalla formula

$$K = \frac{Z_1}{Z_2} + \sqrt{\left(\frac{Z_1}{Z_2}\right)^2 - \frac{Z^1}{Z_2}}$$

si calcola il valore di *K* corrispondente all'adattamento totale

$K = 2{,}366$ corrispondente a 7,48 db

Accettando la variazione di attenuazione di - 0,5 db circa R_1 ed R_2 assumerebbero i valori di:

$$R_1 = 346{,}8\ \Omega \text{ e } R_2 = 692{,}8\ \Omega$$

Nota: per il calcolo dei valori di R_1 ed R_2 del problema 3 si possono utilizzare indifferentemente le formule per i casi di attenuazione di corrente, tensione o potenza.

Il simposio di Televisione a Montreux

A. Banfi

Una delle nuove telecamere a colori a controlli automatici.

Uno «studio» dimostrativo in piena funzione.

Il 7° Simposio-Mostra internazionale di TV, si è svolto a Montreux nell'ultima decade di maggio con una imponente presenza di partecipanti provenienti da ogni Paese del mondo intero.

Questa manifestazione, unica nel suo genere a carattere internazionale, passa in rassegna ogni due anni, i progressi realizzati nel settore della TV, presentando in piena funzione tutte le relative apparecchiature.

Le massime industrie del mondo quali ad es. la RCA, la Philips, la Thompson-C.S.F., la Marconi, la Fernsch, la EMI, per citarne solo alcune, avevano allestito con ingenti spese, dei complessi funzionali dimostrativi, di estremo interesse tecnico.

Il tema predominante era ovviamente quello della TV a colori; e si è potuto constatare quali imponenti progressi si siano realizzati nel giro di due anni.

La tecnica funzionale della TV a colori ha ormai raggiunto il livello «standard» di quella in banco-nero, in modo da sostituirla ormai totalmente.

La tecnica della ripresa TV a colori si è perfezionata in 3 direzioni: nuovi tubi da ripresa, nuovi sistemi di controllo dei tubi, nuovi sistemi di codificazione dei segnali.

Parecchi nuovi tipi di tubi da ripresa sono stati presentati dalle grandi industrie già citate prima. Alcuni tipi costituiscono un affinamento e perfezionamento di tipi già conosciuti (plumbicon ad es.); altri sono di nuova concezione, soprattutto per l'impiego di mosaici fotosensibili a semiconduttori (RCA), ovvero con l'introduzione di speciali dispositivi ad intensificazione foto-elettrica Thompson-C.S.F.

La Philips ha presentato un «plumbicon» di dimensioni ridotte (2,5 cm di schermo) che consente di realizzare una telecamera a colori miniaturizzata e portatile per reportage volanti.

Fra la grande varietà dei nuovi tubi presentati, ho voluto citarne solo alcuni fra i più di rilievo: tutti pero sono caratterizzati da una maggiore sensibilità e da una minore inerzia luminosa.

Tipici sono, sotto l'aspetto della modernità di concezione, il «SIT» della RCA e l'«Epicon» della G.E.

Le apparecchiature per l'impiego ed il controllo delle telecamere munite dei nuovi tubi da ripresa sono altamente elaborate e perfezionate.

Esse sono in gran parte divenute completamente automatiche, sottraendo così il funzionamento delle telecamere all'intervento continuo dell'operatore.

Si pensi ad esempio, che operazioni di messa a punto e registrazione dei tre canali cromatici di una telecamera, che solo qualche tempo fa richiedevano interventi manuali della durata di qualche ora, ora si effettuano automaticamente nel giro di qualche minuto.

La sensibilità che nelle precedenti telecamere a colori era piuttosto inferiore a quelle in bianco-nero, ha ormai raggiunto questi ultimi livelli, tanto che la illuminazione degli studi da ripresa non necessita più di alcuna integrazione.

Anche le apparecchiature di codificazione dei segnali TV in trasmissione, hanno subito profonde modificazioni e miglioramenti, particolarmente nei riguardi dei dispositivi di conversione reciproca fra i due sistemi PAL e SECAM.

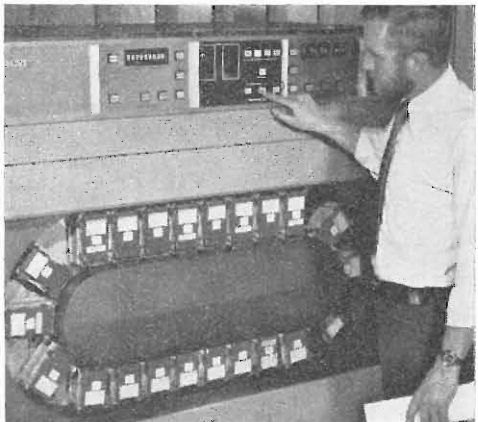
Sotto questo profilo, è stata completamente superata ogni preclusione o limitazione circa le possibilità di interconnessione fra reti televisive con sistemi differenti PAL o SECAM.

Una telecamera a colori di minime dimensioni (Philips).

Apparati di controllo in uno dei 4 « studi » della Mostra di Montreux.

E' interessante rilevare che in questi ultimi anni, entrambi i due sistemi europei PAL e SECAM, hanno subito notevoli miglioramenti tali da renderli molto simili per qualità d'immagine.

Ciò si è potuto rilevare a Montreux, confrontando le immagini provenienti da ben quattro « studi » in funzione dimostrativa e con codificazioni differenti. I quattro « studi » TV, erano attrezzati ed equipaggiati dalle Società RCA, EMI, Thompson-C.S.F., Philips con grande dovizia di mezzi.

Un apparato per la « multiplazione » di video-cassette.

Ovviamente, tutte le apparecchiature esposte sopra citate, erano munite di dispositivi e circuti a semiconduttori (diodi, circuiti integrati, microcircuiti) con esclusione pressoché totale di tubi elettronici.

Nel campo della ricezione, è da porsi in rilievo la comparsa e l'affermazione dei tubi catodici tricromici « shadow mask », a 110°, costruiti ormai correntemente dai principali produttori di cinescopi. Si è potuto così accorciare notevolmente la profondità dei televisori a colori, che è ora praticamente uguale a quella dei televisori in bianco-nero. In concomitanza con l'avvento di questi nuovi « cinescopi » si è dovuta sviluppare tutta una nuova serie di componenti e di circuiti deflettori di maggiore potenza.

E' da notare che i nuovi tubi a 110°, hanno uno schermo di visione, nettamente migliorato sotto il profilo dei colori, nei rispetti di quelli precedenti, e ciò per l'adozione di speciali fosfori correttamente integrati da nuovi elementi fotoluminescenti, che ne accrescono la luminosità e la gamma cromatica.

Un altro interessante argomento presente alla Mostra di Montreux era quello delle video-cassette, oggi in primo piano sul palcoscenico mondiale. Pur non essendo una mostra specalizzata in tale argomento, alcune industrie (RCA, Bosh, Philips ad esempio) presentarono varie soluzioni di questo recente mezzo ricreativo domestico estese nel campo del colore.

La diffusione delle video-cassette è strettamente legata alla possibilità della loro « multiplazione » facile, e da questo motivo nasce l'affermarsi più o meno impegnativo dei vari sistemi proposti.

Parallelamente alla mostra TV, si è svolta, durante i sei giorni di apertura della manifestazione di Montreux, un importante simposio, con la partecipazione di oltre 1000 intervenuti da tutti i Paesi. Le relazioni tecniche discusse furono oltre 100, tutte di attuale interesse scientifico-pratico.

L'alto livello tecnico dei partecipanti e la presenza di numerose personalità autorevoli e pionieristiche nel campo della TV, assicurano ad ogni edizione (era la settima) del simposio di Montreux, un costante carattere di grande importanza ed autorevolezza scientifica.

Jaeger's Europa Register-Teleuropa

Un volume utile specialmente agli operatori economici di mercato.

E' uscita la 15ª edizione (1971) dell'indicatore dell'industria di esportazione e importazione, formato DINA4, 1150 pagine, prezzo 50 DM, editori D.A.V., D-61 Darmstadt, P.O.B. 320

Lo Jaeger's Europa Register riporta gli indirizzi delle società europee industriali esportatrici e importatrici e svolgenti importanti attività di prestazioni di servizi, di 26 paesi europei.

Il volume unico contiene tre sezioni, precisamente:

Sezione A - classificazione alfabetica delle ditte per paese;

Sezione B - classificazione per specializzazione;

Sezione C - espansione economica.

Le singole sezioni servono ai seguenti scopi.

Sezione A: Grazie all'elenco alfanumerico si può rintracciare una ditta, anche se non se ne conosce l'indirizzo o il genere di attività. L'indirizzo è riportato dopo la ragione sociale ed un rinvio cifrato indica il ramo professionale.

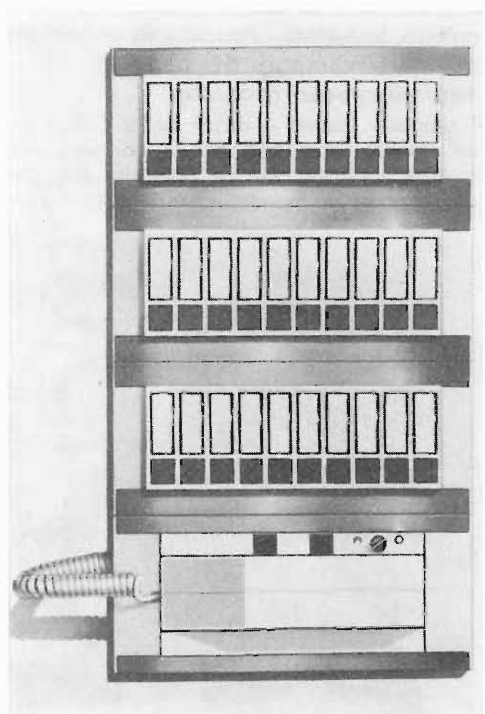
Sezione B: In questa sezione, le ditte importanti dello stesso ramo professionale si trovono sotto l'indicazione del loro paese. Ci sono 55 rubriche professionali principali. Un indice alfabetico delle specializzazioni professionali permette di reperire facilmente le ditte del ramo ricercato: in questo modo sono indicate circa 100.000 fonti di forniture.

Sezione C: Espansione economica, sezione suddivisa per paese. In testa, per ogni paese, c'è un elenco degli organismi statali e delle società private, elenco che può fornire informazioni sulle zone industriali esistenti, le partecipazioni statali, le strutture economiche delle regioni e il potenziale di mano d'opera. Inoltre, nelle loro pubblicità, regioni e comuni interessati a impianti industriali e turistici, forniscono informazioni dettagliate circa la strutturazione, gli accessi, le legislazioni etc.

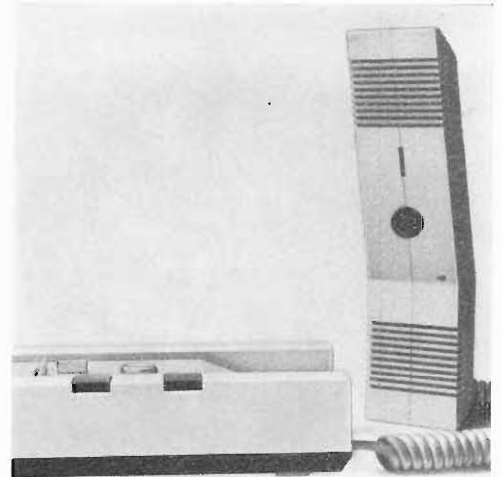
Lo Jaeger's Europa Register è redatto in 4 lingue: francese, tedesco, inglese e spagnolo.

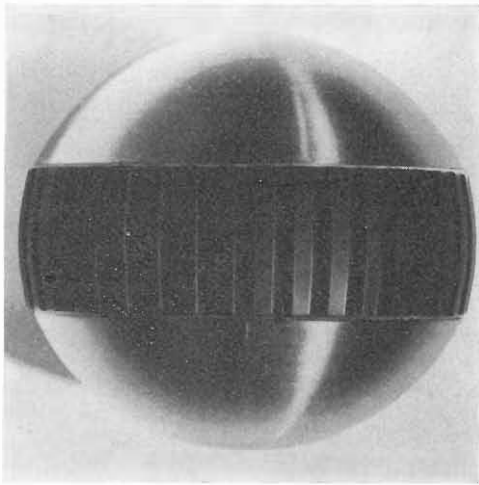
Incontro con la stampa alla Bassani Ticino

In occasione della 49ª edizione della Fiera di Milano, si è svolto il 23 aprile presso lo stand della BASSANI TICINO un incontro nel corso del quale sono state presentate alla Stampa nazionale ed estera le ultime realizzazioni di questa industria che, com'è noto, detiene il primo posto in Italia ed è fra le prime nel mondo nel campo delle apparecchiature a bassa tensione per impianti elettrici civili ed industriali.
La TICINO — ha detto tra l'altro il Presidente Bassani nell'introdurre il dibattito — porta ovunque nel mondo un soffio di « italian style » e ha spinto a risultati sinora mai raggiunti il concetto di « minidimensione e modularità, cioè massima funzionalità e maggiore economia ».
Nello stand della TICINO si sono soffermati ,nel corso delle loro visite alla Fiera di Milano, i Ministri degli Esteri, Moro, del Turismo e Spettacolo, Matteotti e delle Finanze, Preti.

Ticivox - Portiere elettrico - Esempio di centralino con derivato da incasso.

E veniamo ai prodotti. Eccone le caratteristiche principali:
a) - **una maggiore sicurezza globale** sia per quanto è attinente all'esercizio degli impianti, sia nei confronti degli operatori. Questa caratteristica è ottenuta con una impostazione progettistica nuova, secondo la quale gli apparecchi son costruiti con materiali particolarmente selezionati e come « scatole chiuse »aventi verso l'esterno solo gli elementi indispensabili alle loro connessioni e alla manovra.
b) - **un elevato grado di costanza qualitativa** sia riferita alle caratteristiche medie della produzione di grande serie, sia come mantenimento nel tempo di tali caratteristiche. Ciò è la conseguenza della scelta razionale delle materie prime e dell'affinamento tecnologico dei processi di produzione e dei controlli intermedi e finali sulla stessa.
c) - **una accentuata flessibilità di impiego,** che rende idonee le apparecchiature ad essere vantaggiosamente usate nelle più svariate condizioni di montaggio e di situazione schemistica; questo aspetto del problema impiantistico, di grande importanza pratica, è risolto sviluppando fino alle più ampie possibilità il concetto di avere un ristrettissimo numero di pezzi « base » modulari e componibili (quindi producibili in grandissima serie con il vantaggio del basso costo), ai quali un contorno di opportuni « accessori » conferisce la caratteristica predetta.

Nel SETTORE CIVILE, ecco le novità:

1) - un « sistema » di interruttori automatici magnetotermici componibili di dimensioni modulari: 12,5 mm per l'interruttore divisionale chiamato MINITIKER e 25 mm per il TIKER a cui, in genere, può essere affidata la funzione di interruttore generale dotato, di conseguenza, di opportuno potere di interruzione. Questa serie di apparecchi, costruiti in esecuzioni unipolari e bipolari per il MINITIKER fino a 32A e uni-bi-tri-tetrapolari per il TIKER fino a 65A, sono destinati essenzialmente al montaggio su centralini per 6-12-18 moduli TIKER (12-24-36 MINITIKER) di nuovissimo « design » armonizzato con lo stile delle moderne abitazioni alle quali il materiale in oggetto è destinato. Naturalmente in questa serie non poteva mancare l'interruzione differenziale Salvavita anch'esso in edizione modulare componibile, nella dimensione TIKER, costruito per le correnti nominali di 16-25-31,5A, con

Ticivox - Portiere elettrico - Derivato interno, da tavolo.

corrente differenziale di 15 ÷ 30 mA. Un opportuno corredo di accessori rende possibile il montaggio degli interruttori citati anche a parete, a quattro, in batteria ecc. (in particolare per i TIKER).
2) - un panorama completo, organico, funzionale, esteticamente ineccepibile di apparecchiature per interfonia, articolato su apparecchi componibili modulari (TICIVOX) realizzanti il servizio di portiere elettrico (con amplificazione) e quello di intercomunicazione (senza centralino) tra un minimo di 2 e un massimo di 7 posti di conversazione. I componenti usati in questa apparecchiatura, nonché i criteri di progettazione seguiti rappresentano quanto di più evoluto è oggi disponibile nell'ambito di questo delicato settore caratterizzato da correnti deboli.
3) - una originalissima suoneria elettronica (DIAPASON) che oltre ad una linea estetica decisamente di avanguardia offre la novità di poter « personalizzare » il suono da parte di chi aziona la suoneria, agendo su una pulsantiera multipla anch'essa di nuovissimo « design »; è anche presentata una edizione della stessa suoneria (SIMPHONY) riproducente con la pressione su un solo pulsante di chiamata un motivo musicale a libera scelta del cliente.
Con l'apparecchiatura descritta l'Azienda ha inteso completare il servizio elettrico TICINO per l'abitazione moderna.
Nel SETTORE INDUSTRIALE si ha quindi

Symphony o Diapason - Suoneria elettronica multitonale.

l'espressione del maggior sforzo tecnologico: gli interruttori automatici magnetotermici componibili di modulo 25 mm MAXITIKER e relativi accessori, che appartengono ad un « insieme » funzionalmente e tecnologicamente omogeneo nel quale si trovano i già accennati TIKER e MINITIKER, ma che presentano caratteristiche proprie di apparecchiature per impieghi spiccatamente industriali e cioè per servizi più gravosi e impegnativi.

In questo settore trova la sua espressione più alta il concetto già esposto della flessibilità di impiego: infatti, intorno ad un apparecchio base, in edizione uni-bi-tri e tetrapolare, previsto per correnti da 6, 3 a 100 A si pongono una serie di quadri modulari (6-12-24-36 apparecchi) attrezzabili con sbarrerie prefabbricate ed una serie di accessori ottimizzati da lunghe e minuziose prove di installazione, che esauriscono la casistica delle possibilità d'impiego e di montaggio.

Nel campo degli interruttori automatici (« TIKER SISTEM ») avendo ridotto all'indispensabile il volume degli apparecchi fino a 100 A di portata e resi gli stessi componibili fra loro, la TICINO dà all'utilizzatore il sensibile vantaggio di poter concentrare un elevato numero di servizi in un volume complessivo ristretto e di poter effettuare ampie variazioni allo schema del circuito sia per ampliamenti sia per variazioni topografiche dello schema di distribuzione dell'energia.

Calcolatore di processo Siemens per un'acciaieria di Brema

A Brema la Klöckner-Werke sta costruendo uno dei più moderni ed imponenti impianti di laminazione del mondo che, a partire dal 1972, potrà trattare a caldo nastri fino ad oltre 2 m di larghezza. In un primo stadio di sviluppo, la sua capacità di produzione raggiungerà almeno 3 milioni di tonnellate di barre piatte all'anno. Tale capacità, che in un secondo tempo toccherà i 5 milioni di tonnellate, è frutto dell'alto grado di automatizzazione adottato.

Un calcolatore di processo Siemens 306 guiderà infatti il funzionamento del treno, a partire dal controllo entro i forni a spinta del materiale da laminare, continuando attraverso il calcolo del piano di campionamento ed il comando del treno sbozzatore, fino ad assicurare la regolazione del processo di treno finitore composto da 7 gabbie. In un sistema ad effettivo controllo autoadattativo, vale a dire con adeguamento continuo alle espressioni del modello sulla scorta delle misure rilevate, il calcolatore può regolare lo spessore anche durante l'avanzamento del nastro. Inoltre assume il controllo della forma, determina la temperatura del nastro laminato tramite l'accelerazione ed il successivo tratto di raffreddamento e controlla l'impianto del tamburo di avvolgimento.

Anche i dispositivi per la regolazione e l'avviamento, nonché gli elevatori dell'ansa sono di fornitura Siemens.

Questo è così — accanto ad un altro ordine identico per il laminatoio della Hoesch — il secondo impianto di automatizzazione integrata di processo realizzato dalla Siemens per un treno di laminazione a nastri larghi completo.

● ● ●

Nuove cascate di raddrizzatori al selenio della Siemens per la televisione a colori

Alla vasta gamma di raddrizatori al selenio e di tubi amplificatori per ricevitori televisivi in bianco e nero ed a colori, la Siemens ha ora affiancato le cascate di raddrizzatori al selenio TVK 31 e TVK 33 per la televisione a colori.

Entrambe le cascate costituiscono un ulteriore sviluppo della serie TVK 1 che ha già trovato ampia applicazione nei ricevitori per la televisione a colori da parte dei più rinomati costruttori di tali apparecchi. Esse, pur impiegando i medesimi componenti, si contraddistinguono per l'ingombro ridotto.

Il tipo TVK 31 contiene quattro condensatori ed una resistenza di protezione posta entro la calotta di connessione del cinescopio, mentre il tipo TVK 33, realizzato per soddisfare le esigenze della ditta americana « Underwriters Laboratories », è caratterizzato dall'assenza sia di condensatori sull'uscita ad alta tensione, sia di resistenza di protezione.

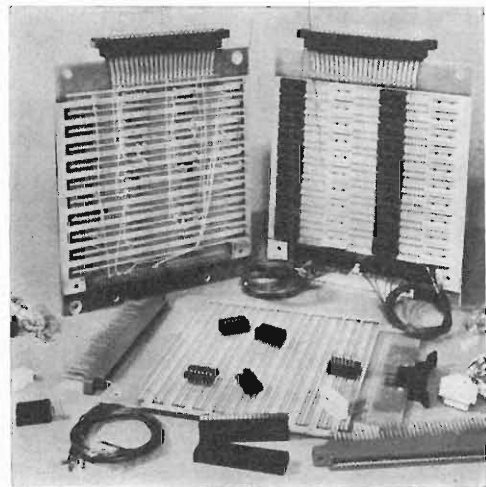
L'impiego delle due cascate di raddrizzatori sopra descritte consente la costruzione di un circuito di deflessione a alta tensione con un solo trasformatore di deflessione, privo di particolari avvolgimenti ad alta tensione, di tubi zavorra e di raddrizzatori aggiuntivi per la tensione di focalizzazione.

La pratica ha ampiamente dimostrato la superiore affidabilità di questo circuito e ne ha messo in luce l'impeccabile funzionamento, dovuto alla bassa radiazione di disturbo, alla tensione di focalizzazione strettamente legata all'alta tensione ed alla insensibilità nei confronti di impulsi di disturbo.

● ● ●

Un sistema di montaggio per circuiti integrati - Associa la consegna pronta ai vantaggi dei pannelli appositamente progettati

I pannelli Select-A-Wrap della Texas Instruments, progettati per il montaggio di circuiti integrati sia di prototipi sia per produzione di massa, offrono tutti i van-

taggi dei pannelli wirewrap appositamente progettati, ma senza doverne pagare la progettazione e l'attrezzatura per la loro produzione.
Fabbricata dalla Metallurgical Materials Division della Texas Instruments Incorporated, i pannelli vengono forniti con qualsiasi combinazione di zoccoli per circuiti integrati da 14 a 16 terminali intercambiabili. Una loro importante caratteristica è la presenza di piani opposti di massa e di potenza adiacenti a tutti i terminali per ottenere una buona distribuzione della potenza e la schermatura dei circuiti integrati. L'utilizzatore può indicare la posizione dei collegamenti di potenza o di massa su uno schema di sistemazione del pannello e far fare le saldature alla TI. In alternativa le saldature possono essere eseguite dall'utilizzatore stesso adoperando i preformati di stagno e le strisce di collegamento forniti dalla TI.

Si montano fino a 40, 70 o 100 zoccoli

Sono disponibili tre serie fondamentali, tutte con doppia configurazione del bordo della piastra. La IC-6400, un pannello da 1,6 mm con doppia configurazione da 22 del bordo di piastra, prevede fino a 40 zoccoli a 14 terminali o 32 zoccoli a 16 terminali. Le serie IC-600 e 800 contengono entrambe fino a 70 zoccoli a 14 terminali o 60 zoccoli a 16 terminali. La prima, un pannello da 1,6 mm, ha una doppia configurazione da 43 sul bordo della piastra. La seconda è un pannello da 3,2 mm con doppia configurazione da 22. La serie IC-8000 è un pannello da 3,2 mm con un massimo di 100 zoccoli a 14 terminali o 90 zoccoli a 16 terminali.
Ha due configurazioni doppie da 22 sul bordo della piastra, con passo di 0,156". Il materiale della piastra è il GIO con 2 oz. di rame su ogni faccia, secondo le norme MIL-P-19359. Il circuito in rame è placcato con stagno. Gli zoccoli, IC-014WP-7611 o IC-016WP-7613 della TI, accettano qualsiasi normale circuito dual-in-line. Essi hanno il corpo in nylon rinforzato con vetro e i contatti in bronzo fosforoso dorato (oro secondo MIL-G-45204 su nichel secondo Fed. Spec. QQ - N - 290). I contatti wire - wrap hanno una posizione corretta entro 0,5 mm e soddisfano tutte le tolleranze per il collegamento automatico dei fili. Sono facilmente sostituibili senza smontare lo zoccolo del pannello.
Come metodo ingresso-uscita in alternativa, possono essere specificati gruppi di contatti passanti wire-wrap o per l'accoppiamento con connettori a 40 vie. Gli accessori includono connettori per il bordo della piastra, patchcords, maniglie innestabili, piattaforme per componenti discreti e strisce per i collegamenti di massa e di potenza.
I pannelli Select-A-Wrap sono messi in vendita dalla:
TISCO
Divisione della
Texas Instruments Italia SpA
Viale Lunigiana, 46
20125 Milano - Italia

● ● ●

Un nuovo rivoluzionario raccordo elettrico

Il « Keynector » è un rivoluzionario nuovo prodotto per allacciare apparecchi ed utensili elettrici alla corrente di linea senza bisogno di spine.
Ideale per dimostrazioni in negozi di vendita, laboratori, prove di banco o qualsiasi lavoro dove la rapidità è importante, il Keynector può accettare cavetti multipolari sino ad un carico massimo di 13A.
Il Keynector misura soltanto 126 x 76 x 44 mm, è fatto di robusta plastica non combustibile ed è di elegante disegno moderno.
Per collegare qualsiasi apparecchio elettrico — da un televisore ad un oscilloscopio — occorre soltanto aprire la scatola dei fusibili, pressare i tre tasti chiaramente marcati, inserire, i tre fili e chiudere la scatola. I tasti sono colorati secondo il codice elettrico e marcati con le lettere L(corrente) - E(terra) - N(neutro) per rendere facile l'identificazione per futuri codici di colori internazionali. Una spia luminosa al neon si accende per indicare che la connessione è stata fatta. Per staccare basta invertire l'operazione.
Un interruttore di sicurezza incorporato nella scatola fusibili da 13A impedisce sovraccarichi, e quando la scatola fusibili è aperta il circuito s'interrompe. Una volta chiusa nessuna parte metallica rimane scoperta e i tasti non possono essere depressi. Durante il funzionamento v'è completa sicurezza e nessuna possibilità di una accidentale scossa.
Il Keynector è ottenibile in un'attraente finitura in due toni di colore.
La base può essere fissata permanentemente su un banco.
I distributori sono Electronic Brokers Limited, 49-53 Pancras Road, Londra, N.W. 1 - Inghilterra.

● ● ●

Nel 1971 il collegamento telefonico e televisivo su tutta la terra con satelliti artificiali

Roma.
Intelsat IV è il nome che è stato dato da Intelsat-Comsat al grande progetto che dovrà realizzare nel 1971 il collegamento telefonico e televisivo di tutti i punti della superficie terrestre mediante satelliti di grosse dimensioni ruotanti in orbita geostazionaria. Questo sistema di telecomunicazioni di concezione globale sarà costi-

tuito da 3 satelliti più uno di riserva, che verranno situati rispettivamente al di sopra dell'Oceano Atlantico, dell'Oceano Pacifico e il terzo in zona ancora da assegnare (forse al di sopra dell'Oceano Indiano).

Il satellite Intelsat IV potrà smaltire un traffico di 5000 chiamate telefoniche nei due sensi e trasmettere 12 programmi televisivi a colori; avrà un diametro di 2,5 metri e un'altezza di 5,5 metri. Si tratta quindi di un satellite gigante dalle prestazioni avanzatissime. Basterà, per rendersene conto, esaminare quanto è stato finora realizzato.

	canali telefonici	dimensioni	peso (kg)
Intelsat I (1965)	240	70 x 58 cm	40
Intelsat II (1966-67)	240	140 x 60 cm	87
Intelsat III (1968)	1200	94 x 192 cm	140
Intelsat IV (1971)	5000	250 x 550 cm	500

La caratteristica forse più importante e certamente nuova dei satelliti Intelsat IV è il sistema di antenne di telecomunicazioni che, oltre ad assicurare una copertura totale della superficie della terra vista da ciascun satellite, dispone anche di antenne a fascio ristretto per la copertura di aree limitate della superficie della terra concentrando su di esse un più elevato livello dei segnali trasmessi. In tal modo si potrà assicurare un maggior numero di canali di comunicazioni alle aree di traffica più intenso, ad esempio, il collegamento dell'Europa occidentale con la parte orientale degli Stati Uniti.

La Selenia è l'unica società italiana che partecipi alla realizzazione di questo grande progetto affidato a un gruppo di ditte alla cui testa è Hughes Aircraft Company. La Selenia produrrà nei suoi stabilimenti il sistema di antenne di telecomunicazioni dei satelliti n. 2, 3, 4 e parteciperà presso la Hughes Aircraft Company al progetto e sviluppo del sistema di antenne TLC del primo satellite.

La realizzazione del sistema di antenne di TLC affidato alla Selenia è un compito di grande impegno tecnologico. Per ogni satellite dovranno essere realizzate 2 antenne riceventi del tipo a tromba, 2 antenne trasmittenti ancora del tipo a tromba, che assicureranno insieme la copertura in ricezione e trasmissione di tutta la superficie terrestre vista dal satellite (17°). Oltre a queste antenne fanno parte del sistema 2 antenne trasmittenti a riflettore parabolico del diametro di oltre 1 metro che assicureranno la copertura di aree limitate (4,5°) della superficie terrestre ove il traffico TLC è più intenso. Queste ultime antenne saranno orientabili, mediante comandi inviati da terra in modo da poter cambiare, qualora lo si desideri, il collegamento al elevata densità di traffico alle zone che lo richiederanno. Il complesso è delicato meccanismo che punterà queste antenne verso le zone prescelte, sarà anche realizzato dalla Selenia.

Fanno parte di questo sistema i collegamenti in guida d'onda e le trombe che irradiano energia ai riflettori.

La tecnologia che la Selenia applicherà nella realizzazione di questa parte così importante dei satelliti, è delle più avanzate. Si pensi che uno solo dei riflettori di oltre un metro di diametro non dovrà pesare più di 3,5 kg.

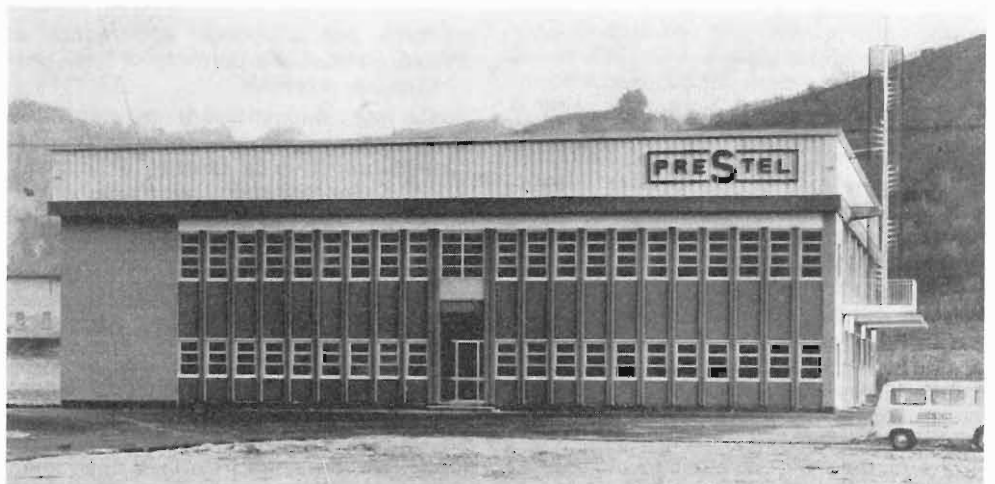
Nuovo catalogo Prestel

Si segnala l'avvenuta pubblicazione del nuovo « catalogo 1971 » che illustra gli amplificatori, gli alimentatori stabilizzati, i centralini, gli strumenti, gli accessori di attuale produzione della PRESTEL nel campo degli impianti di antenne singole e collettive per la ricezione di tutti i canali TV, VHF e UHF e dei programmi radiofonici in MA E MF.

Particolarmente interessanti per l'installatore di antenne riceventi sono i misuratori di campo. Il catalogo è corredato di chiari esempi di installazioni, di schemi e tabelle dei canali TV, delle lunghezze dei cavi in funzione delle frequenze, dei dB per rapporti di tensione.

Chi desidera ricevere gratuitamente una copia del nuovo catalago Prestel, deve solo farne richiesta a:

PRESTEL s.r.l. - Corso Sempione 48 - 20145 Milano.

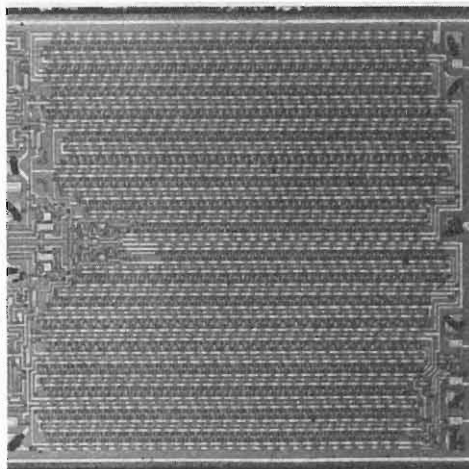
Nuovo stabilimento Prestel ad Alba, in Piemonte.

Linee di ritardo per TV a colori con rivestimento autoestinguente

La linea di ritardo TAU20 del Gruppo Europeo Componenti ITT viene ora fornita dentro un contenitore di resina sintetica, autoestinguente.
Il nuovo involucro è costruito in materia plastica rigida, resistente, non dilatabile e che non mantiene la fiamma.
In un televisore a colori la linea di ritardo elimina la distorsione di colore incamerando ogni linea di informazione d'immagine per il confronto con la successiva linea d'immagine. Essa consiste di una piastrina di vetro sulla quale sono montati due trasduttori piezoelettrici. Il segnale elettrico è applicato ad un trasduttore che lo converte in una vibrazione meccanica a sua volta riflessa attraverso il vetro al secondo trasduttore, dal quale viene convertita di nuovo in segnale elettrico. Il tempo impiegato dalla vibrazione per passare attraverso la piastrina è di 63, 943 microsecondi, essendo questo il tempo tra gli inizii di due linee consecutive d'informazione d'immagine.

Nuovi cristalli a quarzo ITT per bassa frequenza

Il Gruppo Europeo Componenti ITT annuncia l'introduzione di nuovi cristalli a quarzo per bassa frequenza.
I nuovi tipi coprono le gamme da 54 kHz a 65,499 kHz; da 65,5 kHz a 83,999 kHz e da 84 kHz a 150 kHz. Per essi sono previsti tre tipi di contenitori metallici a saldatura ermetica. Ogni contenitore può essere fornito nelle versioni a due spine o a due fili flessibili.
Queste unità operano nel modo longitudinale e sono studiate per applicazioni in oscillatori.
Ad eccezione delle diverse altezze, tutti i contenitori presentano identiche dimensioni. Quello più piccolo, che è per la gamma di frequenza da 80 a 150 kHz è conforme al contenitore IEC tipo AB per la versione a due spine e al tipo BG per quello a fili flessibili.
Con l'aggiunta di queste nuove versioni, il Gruppo Componenti ITT assicura agli utilizzatori la possibilità di scegliere tra contenitori in vetro o metallo per quasi tutta la gamma di frequenza da 1 kHz a oltre 100 MHz.

M 125 - Registro a scorrimento dinamico A 512 bit

La SGS, Società Generale Semiconduttori lancia sul mercato un nuovo elemento MOS, il shift-register dinamico M 125, La complessità del dispositivo è di 512 bit organizzati in due sezioni di 256 ciascuna.
Una sezione è provvista di logica ricircolatoria in modo che il dispositivo abbia una grande flessibilità quando viene usato come accumulatore.
Le due sezioni possono essere connesse in serie per ottenere la funzione di accumulatore a 512 bit. Questo è particolarmente utile per rigenerare sistemi ad informazione non-persistente, come tubi a raggi catodici e generatori di caratteri.
L'M125 usa un sistema logico a 4 fasi, dove due fasi sono generate internamente e le altre due devono essere immesse dall'esterno. Operando in modo dinamico, con l'M125 è possibile mantenere basso « l'assorbimento di potenza (230 μW per bit) ed alta la frequenza di lavoro (1MH).
Le uscite possono pilotare direttamente elementi della famiglia CCSL grazie ad una impedenza molto bassa. Inoltre il dispositivo può pilotare, o essere pilotato, da elementi della famiglia HLL, a condizione che sia rispettata la compatibilità delle esecuzioni di tensione. Gli ingressi sono protetti dalle cariche elettrostatiche. Il contenitore è il TO-100 e la gamma di temperatura di funzionamento garantita va da 0 °C a 70 °C.

Un sistema di visualizzatore grafico

I Laboratori di ricerca della Mullard hanno installato un sistema visualizzatore grafico interattivo Cossor CSD 1000, allo scopo di disporre di avanzati strumenti di progetto.
I due schermi visualizzatori da 25" di elevate prestazioni, ognuno equipaggiato con completa tastiera alfanumerica e per le funzioni, con pennello luminoso e punto luminoso di riferimento, sono controllati da un computer 16K Philips P 9202/ Honeywell DDP 516, che contiene anche una memoria a dischi intercambiabile da 3 M parole e 200 piste.
La scelta delle specifiche dell'intero sistema opera da solo, con un pacchetto controllo CSD 1000 al P 9202 sono state affidate ai Laboratori di Ricerca Mullard che stanno pure provvedendo alla stesura del software grafico. Attualmente il sistema e la interconnessione dell'unità di software che consente ai programmi dell'utente, scritti in FORTRAN IV, di utilizzare completamente le agevolazioni grafiche.
Il sistema sarà collegato come satellite al nuovo computer del laboratorio — un ICL 1904A — mediante una linea a 1200 Baud. Si vogliono dotare delle stesse agevolazioni grafiche, simili a quelle attualmente disponibili, i programmi di utente eseguiti dal 1904A operante con il George III.
Sarà fornito software standardizzato per il sistema satellite e per le comunicazioni, cosicché gli utilizzatori non dovranno scrivere programmi speciali per il satellite. Essi possono invece ottenere agevolazioni grafiche complete dai propri programmi in partizione di tempo nel 1904A, che possono essere impostati, iniziati e controllati dal terminale grafico.
Il sistema George III che verrà inizialmente usato, non permetterà l'accesso di programmi multipli al terminale grafico.
Si spera però di disporre di questa agevolazione entro il 1971 in modo da poter inviare simultaneamente lavori differenti su ciascuno schermo e da poter trasferire automaticamente dati della « Libreria » a bassa priorità, fra la memoria a dischi del P 9202 e la memoria ausiliaria del 1904A. (M 15/36)

Il nuovo oscilloscopio doppia traccia PM 3210

Eindhoven. Il nuovo oscilloscopio doppia traccia PM 3210 (25 MHz), aggiunto dalla Philips alla sua vasta serie di strumenti di misura, offre una sensibilità di 1 mV/cm e la eccezionale precisione di 2°, dalla c.c. a 5 MHz, per le misure X-Y. Lo strumento, che impiega linee di ritardo interne in entrambi i canali, è perciò particolarmente adatto per l'assistenza degli elaboratori e per circuiti logici trovando anche applicazione per i settori telecomunicazioni e TV.

Un'altra caratteristica dello strumento è l'insolita facilità che offre alla manutenzione. Essendo assemblato secondo il principio dei blocchi funzionali, può essere smontato nei suoi 7 subassemblaggi, più il tubo a raggi catodici, e rimontato in meno di 30 minuti. Il largo impiego di connettori riduce al minimo i cavi di interconnessione e facilita ulteriormente la manutenzione.

Per merito dell'impiego di linee di ritardo separate in ciascuna catena di amplificazione (prima del commutatore elettronico) la precisione di fase X-Y del PM 3210 è di 2° da 0 a 5 MHz. Questa caratteristica, insolita per uno strumento con questa larghezza di banda, aggiunta alla possibilità di impiegare reticoli diversi da quelli standard per vettori e sfasamenti, consente di usare il PM 3210 per la visualizzazione di vettori, famiglie di caratteristiche dei semiconduttori, misure di fase ecc. Con l'impiego di circuiti compensatori della deriva posti nei primi stadi dei preamplificatori è stato eliminato qualsiasi problema di correzione del bilanciamento su entrambi i canali « verticali » dello strumento.

Questi circuiti, dopo l'andata a regime, limitano la deriva a meno di 1 div./ora.

Su entrambi i canali, che sono completamente protetti contro i sovraccarichi fino a 500 V, la sensibilità può essere regolata da 1 mV/cm fino a 20 V/cm in 14 passi calibrati con regolazione continua fra le varie posizioni. I modi di funzionamento dei due canali prevedono: canale A; canale B; A e B campionati; A e B alternati; ± A ± B; A verticale e B orizzontale.

Il PM 3210, che si aggancia su tutta la banda di 25 MHz dello strumento, può funzionare sia nel modo ad aggancio automatico, sia a livello continuamente variabile. Nel primo caso la base dei tempi viene sganciata automaticamente e, in assenza di segnale di trigger, oscilla liberamente fornendo una traccia luminosa.

Nel secondo caso, il trigger si può regolare sulle 16 divisioni dello schermo, quando si usa un segnale interno, e su 10 V con segnale esterno.

Le velocità di sweep del PM 3210 vanno da 100 nsec/cm a 0,5 sec/cm nella sequenza 1:2:5; nelle posizioni intermedie è possibile la regolazione continua. Lo sweep può essere espanso 5 volte (50 divisioni) usando un controllo calibrato, con la possibilità di osservare 10 divisioni per volta. Con la espansione massima, la velocità di sweep effettiva è di 20 nsec/cm.

Al fine di semplificare l'utilizzazione del PM 3210, sul suo pannello di controllo è stato fatto ampio uso di tecniche ergonomiche. Fra queste l'impiego di pulsanti di controllo per la scelta semplice e precisa dei modi di funzionamento di canale. Lo strumento è anche dotato di uno schermo 8 x 10 cm che consente il facile esame di entrambe le tracce. Altri punti degni di nota sono: l'adattabilità dello strumento nel montaggio a rack, la reiezione in modo comune (c.m.r.r.) di 100 fino a 1 MHz e per il tubo una tensione di lavoro di 10 kV che garantisce una buona luminosità anche per segnali molto rapidi.

Nuovi circuiti integrati per filtri RC attivi

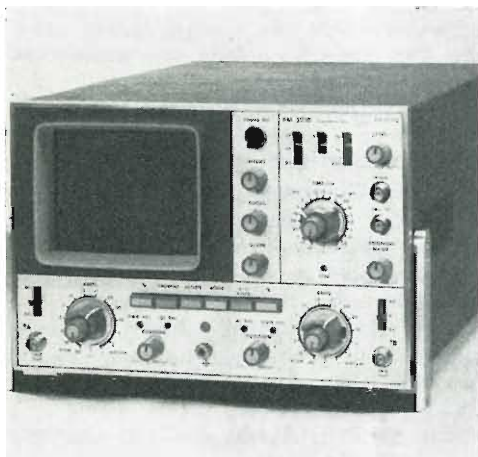
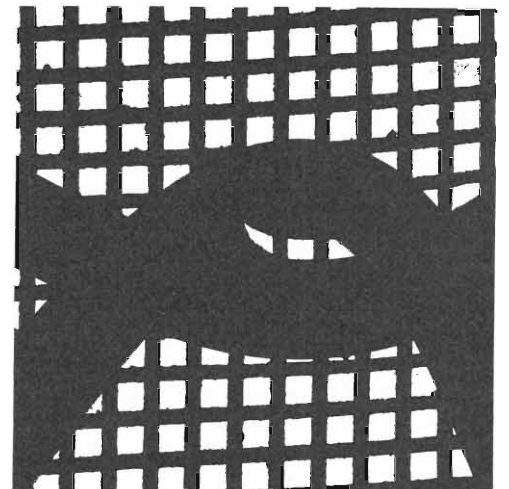
Un nuovo circuito integrato Philips contiene 3 identici amplificatori di impiego generale, uno dei quali pilota un emitter follower. Il TAA 960 è stato sviluppato principalmente per la realizzazione di filtri RC attivi nella banda 20 Hz ÷ 150 kHz, con un Q tipico di 45. Ciascun amplificatore ha una resistenza d'ingresso di 25 kΩ e una resistenza d'uscita di 9 kΩ; separatamente ciascun amplificatore ha un guadagno di tensione di 39 dB, ma collegandoli in cascode si ottiene un guadagno di 117 dB. (M 15/76)

● ● ●

Di produzione Britannica la migliore maglia di rame del mondo

La britannica Pye Unicam Ltd. ha recentamente realizzato un nuovo tipo di maglia di rame, con ogni probabilità la più minuta fino ad oggi mai prodotta.

La fotografia può fornire un valido elemento di giudizio: ritrae infatti la maglia di rame (ingrandita con un potente microscopio), a confronto con un filo di nylon da 15 denari.

La più importante applicazione di questa maglia si avrà nel campo delle telecamere a colori e nella spettrometria di masse.

Continuano i progressi nello studio dell'auto elettrica da impiegarsi in città

New York.
A che punto si trova lo sviluppo dell'auto elettrica, il cui impiego viene oggi attentamente considerato — soprattutto per combattere il crescente inquinamento dell'aria — dopo cinquanta anni di « affossamento »?
Se si prendono in considerazione le più recenti esperienze e le opinioni generali, si deve concludere che, allo stato attuale, gli unici autoveicoli elettrici che possono essere prodotti in serie sono adatti alla circolazione lenta in città e per prestazioni molto modeste. Più o meno, si tratta di versioni lievemente migliorate dei carrelli elettrici adoperati sui campi di golf. A questa categoria appartengono i « minicar » elettrici inglesi Trident e Scamp (che dovrebbero essere venduti sulle 600 mila lire se e quando verranno prodotti in serie) e probabilmente, la vettura per città che la Westinghouse Electric ha recentemente annunciato. Questa autovettura minima verrebbe prodotta a Los Angeles a partire dal giugno prossimo in serie di 200 circa al mese. Tutti questi autoveicoli saranno dotati di batteria a piombo.

La difesa dell'auto a benzina.

In attesa che, tra dieci-quindici anni e più, salvo scoperte imprevedibili nel frattempo, siano perfezionate le batterie più leggere e potenti oggi in fase di studio, di ricerca e sperimentazione, e quindi prodotte in serie le elettromobili, l'industria elettrica americana dovrà prepararsi a fronteggiare una richiesta supplementare annua di oltre 500 miliardi di kilowattore, che andranno assorbiti dalla ricarica delle batterie per auto, possibilmente con nuove centrali elettronucleari. In tal modo, non verrà aggravato il problema dell'inquinamento dell'aria che la realizzazione di auto a batterie mira, appunto, a combattere.
L'auto a benzina non cederà il suo scettro, dopo aver raggiunto un così prodigioso stadio di sviluppo come quello attuale. Neppure l'industria petrolifera si rassegnerà a passare la sua supremazia economica senza combattere. Da una parte, l'industria automobilistica sta perfezionando dispositivi in grado di eliminare l'inquinamento prodotto dalle emissioni dei motori a scoppio e dall'altra sta sperimentando diversi motori termici, come la turbina a gas e il motore sterling che, al regime normale, riversano nell'aria quantitativi praticamente trascurabili di sostanze tossiche.

Il prototipo di una elettrovettura per tre passeggeri.

Con la messa a punto di un nuovo sistema di propulsione, ad opera della American Motor Corporation, e di una nuova batteria leggera al litio da parte della Gulton Industries, Inc., un'automobile elettrica di pratico impiego potrebbe presto divenire una realtà. In base ad un accordo di compartecipazione, queste due società americane hanno costruito il prototipo di una vettura per tre passeggeri che è stata chiamata « Amitron ». Secondo Roy D. Chapin, Jr., Presidente del Consiglio di amministrazione della American Motors, un modello funzionante di tale automobile verrà sottoposto ad un lungo periodo di prove su strada.
Il Dott. Leslie K. Gulton, Presidente della Società elettronica Metuchen, nel New Jersey, ha dichiarato che il nuovo sistema consentirà di conferire ad una vettura di modello molto compatto una autonomia di 240 km, senza bisogno di ricaricare le batterie, contro i 64-128 km raggiunti da altre vetture in fase di studio. La velocità media dell'Amitron sarà di oltre 80 km orari.
Il nuovo sistema di batterie al fluoruro litio-nickel è enormemente più compatto e leggero di quello usato in altre vetture sperimentali.
Il sistema si compone di due batterie al litio ognuna delle quali pesa circa 34 kg. Le batterie hanno una larghezza di 33 cm, un'altezza di cm 31,75 ed un'altezza di cm 59,5. Le batterie al litio possono immagazzinare un quantitativo di energia 10 volte superiore a quello di normali batterie al piombo e acido aventi le stesse dimensioni. Il litio è il più leggero metallo esistente e se ne trova in grandi quantitativi.
Il sistema elettrico comprende inoltre due batterie bipolari al nickel-cadmio del peso di kg 11,35 ciascuna ed un sistema di comando allo stato solido. Ogni batteria bipolare ha una lunghezza di cm 44,72, una altezza di cm 25 ed uno spessore di cm 6,35.
La batteria al litio, che ha una intensità di scarica di poco più di 300 watt/ora per chilo, è progettata in modo da consentire una lunga autonomia con un moderato quantitativo di energia erogata. Le batterie bipolari consentono una rapida erogazione di energia per rendere possibile l'accelerazione da zero a 80 km in venti secondi. Il sistema è inoltre provvisto di un dispositivo per la ricerca delle batterie bipolari per mezzo delle batterie al litio mentre l'automobile è in movimento.

Il freno rigeneratore di energia

Un maggior rendimento è inoltre ottenuto per mezzo del sistema rigenerativo di frenatura con il quale l'energia normalmente perduta durante le fasi di rallentamento e di arresto della vettura viene invece utilizzata per ricaricare le batterie. Questo freno munito di dispositivo che consente la rigenerazione di energia si « sente » sotto il piede come il freno di una normale automobile. Esso consente di aumentare fino al 25% l'autonomia della vettura.
Secondo le precisazioni di Gulton, tutto il sistema può essere completamente ricaricato circa un migliaio di volte per un periodo di tre anni. Le batterie possono essere ricaricate in quattro ore. La ricarica delle batterie per consentire all'automobile di percorrere 32 km può essere effettuata in trenta minuti, utilizzando corrente per illuminazione, oppure in 10 minuti con una presa di corrente speciale. Un'automobile di questo tipo offrirebbe molti vantaggi particolarmente se usata in città dove i percorsi sono in generale relativamente brevi. Il rendimento del sistema elettronico, accoppiato all'assenza di rumore e di gas di scarico, offre ovviamente dei grandi vantaggi particolarmente nelle zone urbane molto congestionate.
Naturalmente, a detta dello stesso Chapin, Presidente del Consiglio d'amministrazione dell'American Motors, « questo tipo di automobili non viene considerato un mezzo destinato a rimpiazzare le normali automobili dotate di motori a benzina ».
Ed ecco le caratteristiche principali del prototipo « Amitron »: lunghezza totale m 2,16, larghezza m 1,76, altezza 1,17. L'interasse ruote è di m 1,534 e la carreggiata di m 1,534. Le ruote hanno un diametro di cm 20.

Una nuova carrozzeria

Questa elegante vettura consentirà ai tre passeggeri di sedere l'uno a fianco dell'altro. I sedili saranno gonfiati con aria, il che permetterà, se fosse necessario, di sgonfiarli ed abbassarli a livello del pavi-

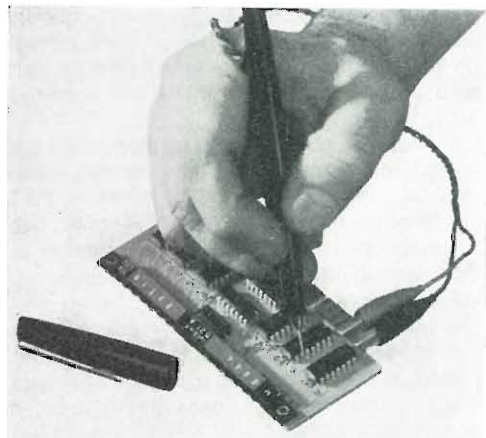
mento disponendo essi di una piattaforma per il trasporto di oggetti o bagagli.
Il sistema elettronico verrà sistemato in uno scompartimento situato dietro i sedili ,e la parte superiore di esso potrà essere utilizzata come bagagliaio.
La strumentazione verrà installata, come sugli elicotteri, al di sotto del volante. I quadranti e gli strumenti saranno di dimensioni maggiori di quelli montati sulle normali automobili per consentire una più facile lettura dei medesimi.
La vettura sarà dotata di tetto apribile a guscio onde consentire di entrare ed uscire dai due lati della vettura con facilità. Incernierato nell'estremità posteriore della vettura, tutto il tetto potrà essere sollevato all'indietro su cerniere controbilanciate agendo su un'apposita leva di comando.

● ● ●

Logitek 101

Una sonda elettronica delle dimensioni di una penna per collaudare i circuiti integrati.

Descrizione

Il LOGITEK 101 della TEKELEC-AIRTRONIC è una sonda delle dimensioni di una penna che permette una distinzione visuale tra gli stati logici « 1 » e « 0 » di un circuito integrato sotto prova. Una piccola lampadina inserita nella penna vicino alla punta della sonda si spegne negli stati logici « 0 » e rimane accesa negli stati logici « 1 ».
Nella maggior parte dei casi, quando si osserva un treno di impulsi a bassa frequenza di ripetizione, il LOGITEX 101 sostituisce un voltmetro o un oscilloscopio. Alimentato da una piccola batteria, il LOGITEX 101 è ideale come segnalatore nelle operazioni di cablaggio, montaggio di circuiti e per un rapido controllo di transistori e diodi.

Specifiche

Alimentazione (V_{cc}): 4.0 VDC a 6.0 VDC.
Consumo: 300 mW.
Impedenza d'ingresso: 2,5 Kohm con entrata logica « 0 ». 400 Kohm con entrata logica « 1 ».
Livelli logici: 0 V a 0.8 V: tensione d'entrata logica « 0 » (lampadina spenta). 2.0 V a 6.0 V: tensione d'entrata logica « 1 » (lampadina accesa).
Lunghezza (con cappuccio): 14 cm.
Diametro: 1,3 cm max.
Lunghezza dei terminali: 50 cm.

Tubi indicatori numerici compatti a lunga durata

La ITT Components Group Europe annuncia che, a seguito di un accordo con la Burroughs Corporation di Detroit, U.S.A., per la produzione di tubi indicatori, due nuovi tubi a lunghissima durata, tipo 5853S e 5870S, vengono ora prodotti dalla Valve Products Division dell'ITT Components Group Europe.
Questi tubi indicatori ad immagine laterale a catodo freddo sono particolarmente indicati per l'impiego in piccoli calcolatori da tavolo e in altre applicazioni dove la economia di spazio sia essenziale.
Il 5853S è studiato per impieghi in time-sharing (a parzializzazione di tempo) con eccitazione sequenziale dell'anodo.
Il 5870S è inteso per funzionamento in continua o ad impulsi con picco di corrente di catodo fino a 10 mA nominali.
I tubi presentano le seguenti caratteristiche:

a) indicazioni di numeri da 0 a 9 con un punto decimale sia a sinistra che a destra della cifra principale;
b) area utile di esposizione di mm. 13,5 (altezza) x mm. 7,6.
Questa rappresenta una notevole percentuale dell'area di profilo del tubo;
c) altezza complessiva del bulbo di mm. 30,5 e diametro di mm. 13;
d) le connessioni comprendono 14 terminali stagnati con configurazione in linea per uso sia con zoccolo che per circuito stampato;
e) le condizioni caratteristiche di lavoro sono le seguenti:

Tipo 5853S
Tensione anodica: 200 V
Corrente di picco catodo: 14 mA
Durata di impulso: 100 Microsecondi
Frequenza di ripetizione
degli impulsi: 500 Hz
Tipo 5870S
Tensione anodica: 200 V
Corrente di catodo
(con punto decimale): 3,2 mA
Tensione di prepolarizzazione
dei catodi: 67 V

Frequenzimetro Heath SM-105

Schlumberger presenta il frequenzimetro SM-105 da 80 MHz che inaugura una nuova generazione di strumenti numerici.
Tutti i più recenti ritrovati tecnologici sono stati impiegati in questo frequenzimetro prodotto dalla consociata americana Heath.
Cinque indicatori LED (Light Emitting Diode) allo stato solido sostituiscono i tradizionali tubi a catodo freddo con notevoli vantaggi di durata, resistenza agli urti, migliore visibilità, semplificazione costruttiva (eliminazione dell'alimentatore 170 Volt necessario per gli indicatori a tubo).
L'SM-105 è il primo strumento commerciale ad impiegare i nuovi circuiti integrati Texas Instruments della serie 74S TTL Schottky caratterizzati da elevatissima velocità e costo ridotto.
Mirando alla massima semplicità circuitale e costruttiva la Heath ha realizzato uno strumento di dimensioni molto ridotte (172x57x23) peso minimo (1.75 Kg.) ottime prestazioni ad un costo inferiore a quello dei comuni frequenzimetri della gamma fino a 10 MHz.
La diffusione commerciale in Italia di questo strumento è affidata a Schlumberger italiana S.p.A. Divisione Strumentazione.

Definizione dei termini di TVC usati nella letteratura tedesca

(continuazione da n. 5 maggio 1971)

a cura di A. Nicolich

PAL-Farbfernseh-Verfahren, allgemein (= sistema PAL di TVC in generale).
Sistema NTSC modificato, in cui viene invertita di riga in riga una delle due componenti del segnale di crominanza in trasmissione e (salvo il sistema PAL semplice) in cui nel ricevitore viene ricavata, per mezzo di un dispositivo di ritardo, la riproduzione del colore da due successivi segnali di crominanza, che appartengono a due righe immediatamente successive nel tempo. Con ciò si ottiene un'ottima compensazione degli effetti degli errori di fase, che si possono generare nel percorso di trasmissione del segnale di crominanza.

PAL-Neu-Verfahren (= nuovo sistema PAL).
Sistema PAL in cui nel ricevitore viene ricavato, dai due segnali di colore elaborati insieme di due righe adiacenti nel tempo (cioè dal segnale di colore ricevuto direttamente e dal segnale di colore ritardato della durata di un periodo di riga), un segnale ausiliario a frequenza doppia di quella della subportante di crominanza e utilizzato per l'agganciamento della fase della sottoportante di colore nell'oscillatore di riferimento. Con questo sistema vengono eliminati gli effetti degli errori di fase fino a circa 75° sulla tinta senza pregiudizio della saturazione dei colori.

PAL-Simple-Verfahren (= sistema PAL semplice).
Sistema PAL semplificato, in cui nel ricevitore non esiste alcuna linea meccanica di ritardo: la formazione del valor medio dei due segnali di colore affetti da errori di fase opposti e succedentisi immediatamente nel tempo, è affidata all'osservatore. Con grandi valori dell'errore di fase nasce un effetto « tapparella ».

PAL-Standard-Verfahren (= sistema PAL normale).
Sistema PAL con linea di ritardo nel ricevitore e demodulazione del tempo di ritardo. L'oscillatore di riferimento viene qui sincronizzato solo con il burst.

Periodizität des BAS-Signal und des F-Signals (= Periodicità del segnale video completo e del segnale di crominanza).
Entrambi i segnali sono periodici in misura notevole. A questo campo appartengono come frequenza fondamentale la semifrequenza di quadro e come frequenza di influenza particolarmente importante sugli addensamenti nello spettro del segnale video completo, la frequenza di riga soltanto, e per il segnale di colore la frequenza della sottoportante di crominanza in interdipendenza con la frequenza di riga.

Perlschnüre (= Collana di perle).
Differenze di luminosità provocate dal segnale di crominanza, le quali appaiono sullo schermo di visione di un ricevitore in bianco-nero come una specie di file di perline rettilinee.

Phasenbrücke (= Ponte di fase).
Nel ricevitore di TV a colori, in cui la sottoportante di colore deve essere ripristinata dalla fase fondamentale del burst, il gruppo di circuiti in cui viene ricavato, dal confronto fra la fase del burst e la fase della tensione dell'oscillatore di riferimento, il segnale di accordo per questo oscillatore.

Phasendiskriminator (= discriminatore di fase).
Altra denominazione del ponte di fase.

Phasenfehler (= Errore di fase).
In generale: deviazione di un angolo di fase dal suo valore nominale. In TV a colori: deviazione dello sfasamento fra la fase del segnale di crominanza e la fase della sottoportante di colore ripristinata nel ricevitore, dallo sfasamento fra la fase del segnale di crominanza e la fase della sottoportante di colore nel segnale totale del trasmettitore di TV a colori.
Si distinguono qui gli errori di fase costante e differenziale.

Phasennachsteuerung (= Trascinamento di fase).
Agganciamento della fase di riferimento con i segnali di colore ricevuti nel nuovo sistema PAL.

Phasenvergleichsschaltung (= Circuito compensatore di fase).
Altra denominazione del ponte di fase.

Phosphor (= Fosforo).
Nella tecnica della TV a colori, denominazione eventualmente adottata per la sostanza luminescente del cinescopio.

Phosphor - Koeffizient (= Coefficiente del fosforo).
Altra denominazione del rendimento del fosforo.

Phosphorsatz (= Sedimento dei fosfori).
La combinazione dei fosfori, per i colori fondamentali usati in TV a colori.

Pilotstrahl (= Raggio guida).
Raggio ausiliario nei cinescopi a due proiettori in TV a colori.

Plancksche Kurve (= Curva di Planck).
Nella tavola dei colori, la linea che comprende tutte le posizioni della variazione visibile di un corpo nero. A ciascuna di queste locazioni è correlata una determinata temperatura di colore. La curva di Planck comincia all'estremo rosso della gamma dei colori spettrali e devia curvandosi al crescere della temperatura di colore da questo in modo da passare vicino al punto bianco (temperatura di colore 6000 °K ÷ 8000 °K), per finire, per la temperatura di colore infinita con le coordinate normali di valore $x = 0,245$ e $y = 0,24$.

Präzisions-Offset (= offset di precisione).
Nel sistema PAL, l'offset adottato per la subportante di colore: scelta della frequenza della subportante uguale al multiplo 283,75 della frequenza di riga più 25 Hz, cioè offset di un quarto di riga con ripetizione ad ogni periodo di quadro.

Pre-Emphasis (= Preaccentuazione).
Esaltazione del segnale modulante nel campo delle sue alte frequenze per la modulazione di frequenza, allo scopo di diminuire i disturbi. Viene utilizzata per la modulazione di frequenza della sottoportante di colore nel sistema Sécam.

Primär-Farbart-Signal (= segnale primario di crominanza).
Segnale, che è immediatamente messo in relazione alla tinta del punto immagine da trasmettere con un valore determinato di volta in volta del segnale di luminanza. Il valore del segnale di colore primario corrisponde, per una data luminosità, alla saturazione dei colori, all'angolo di fase rispetto una direzione di riferimento alla tinta. Il segnale primario di colore è una grandezza teorica. Si può suddividerla in due componenti di un sistema di coordinate, per es. nei due segnali differenze di colori U_r—U_y e U_b—U_y.

Primär - Farbartsignal - komponenten (= componenti del segnale primario di colore).
Il segnale primario di colore si può sem-

pre scomporre in due componenti, delle quali le più importanti sono i segnali differenze di colori R—Y e B—Y, oppure i segnali I e Q.

Primär-Farbsignal (= segnale primario di colore).
Ciascuna delle tensioni di segnale ricavate dalla telecamera a colori per i colori fondamentali rosso, verde e blu. Dopo conveniente amplificazione, la tensione di segnale pilota della corrente del fascio del cinescopio tricromico a tre pennelli.

Primärstrahl (= Pennello elettronico primario).
Pennello elettronico, che proviene immediatamente dal proiettore elettronico, in contrapposto al pennello degli elettroni secondari, che vengono liberati da un pennello primario.

Primärvalenz (= valenza primaria).
Una delle tre valenze di colore, nessuna delle quali può essere dedotta dalle altre due mediante miscela additiva. Tre valenze primarie formano un tripletto, con cui si può rappresentare una quantità di altre valenze di colori. Le valenze primarie possono essere tanto reali, quanto virtuali. Un tripletto di valenze primarie reali è formato dalle radiazioni luminose dei colori fondamentali usati in TV a colori, la somma delle quali è una radiazione luminosa colorata con colore ben determinato.

Pseudo-Koniugiert Komplexes Farbart-Signal (= segnale di pseudo crominanza coniugato complesso).
Segnale di crominanza che viene trasmesso come coniugato complesso del segnale di crominanza precedente nel tempo di un periodo di riga, e che tuttavia non viene ricevuto come coniugato complesso a motivo degli errori di fase (fra loro uguali) di questi due segnali.

Punktraster (= Reticolo a punti).
Distribuzione dei punti del fosforo del cinescopio a colori in piccole macchiette luminescenti fra loro alternantisi.

Purifying (= Purificazione).
Regolazione della purità dei colori sullo schermo d'immagine del cinescopio a colori.

Purpurfarben (= colori porpora).
Colori che vengono generati come miscele di radiazioni luminose a colori del blu con le frequenze più alte nel campo ancora percettibile (porpora, blu) e del rosso con le frequenze più basse nel campo ancora percettibile.
Dipendenza fra il rapporto delle luminosità e la percezione dei colori:

Rosso-Luminosità

Porpora blu-Luminosità
0 ÷ 0,1
0,1 ÷ 0,33
0,33 ÷ 0,65
0,65 ÷ 0,85
0,85 ÷ 1

Colori percepiti
porpora blu
porpora
porpora rosso
rosso porpora
rosso

Purpur-Linie (= linea del porpora).
Linea retta di collegamento dei punti estremi del campo dei colori spettrali nella tavola dei colori. Sulla linea del porpora giacciono le coordinate di colore delle tinte porpora (v. figura alla voce: Spektralfarbenzug).

Q

Quam (= Quam). Abbreviazione di Quadrature Modulation (Modulazione in quadratura) della portante di crominanza.

Quam - Verfahren (= sistemi Quam).
Sistemi di TVC nei quali si pratica la modulazione in quadratura della portante di colore, tipicamente i sistemi Pal e NTSC.

Q - Komponente des primär - Farbart Signal (Componente Q del segnale di colore primario) - Segnale di colore primario proiettato sull'asse Q del sistema di coordinate I e Q.

Q - Richtung (= Direzione Q).
Componente del segnale di colore primario, che è associata alla coppia di colori magenta-gialloverde. La larghezza di banda di trasmissione ad esso competente si estende da zero a 0,5 MHz circa.

Quadratur - Fehler (= Errori di quadratura).
Appaiono nei bordi colorati a motivo di un taglio di un lato della banda delle componenti del segnale di crominanza nella modulazione in quadratura. Con un siffatto taglio di banda di una componente, si originano segnali sfasati di 90°, che si sommano all'altra componente (Diafotia cromatica). Con il sistema Pal si compensano questi errori di quadratura, poiché la componente, alla quale è stato operato il taglio unilaterale di banda, viene invertita di polarità di riga in riga.

Quadratur - Modulation (= Modulazione in quadratura).
Modulazione della portante di crominanza, utilizzata nei sistemi NTSC e Pal, mediante due componenti del segnale di colore primario: la portante di colore viene scomposta in due parti sfasate tra loro di un quarto di periodo di riga. Con entrambi i sistemi si modula ciascuna di queste parti in ampiezza con una delle due componenti di modulazione (la soppressione della portante non è una condizione iniziale con la modulazione in quadratura). I due prodotti di modulazione vengono infine sommati. Essi formano generalmente il segnale *F* di crominanza.

R

Radial - Magnete (= Magneti radiali).
I magneti di convergenza, che rendono possibile la deviazione radiale dei tre pennelli elettronici del cinescopio tricromico a maschera forata.

Raster (= Reticolo).
a) Le righe passanti per la formazione di un'intera immagine;
b) L'intera immagine trasmessa formata da due trame (semiquadri) nel sistema interlacciato.

Realteil des (Komplexen) Farbart - Signals (= Parte reale del segnale complesso di crominanza).
Vettore avente la direzione di riferimento di una componente del segnale di crominanza. Si indica nelle formule generalmente F_{re}; nelle formule in relazione alla direzione di riferimento e alla direzione (B—Y), si indica anche $F_{(b-y)}$.

PER APPARECCHI - STRUMENTI - COMPONENTI RADIO E TELEVISIONE VI INDICHIAMO I SEGUENTI INDIRIZZI

ACCESSORI E PARTI STACCATE PER RADIO E TV TRANSISTORI

ATES COMPONENTI ELETTRONICI S.p.A. - Milano
Via Tempesta, 2
Telefono 46.95.651 (4 linee)
Semicondutt. per tutte le applicazioni

Elettronica Industriale — ING. G. BARBUTI

LISSONE (Milano) Via Pergolesi 30
Tel. 039-417.83
Telecamere - Monitori - TV circuito chiuso - VIDEOCITOFONO.

---

emme esse

Antenne TV - Accessori vari
25025 MANERBIO (Brescia)
Telefono 93.83.19
Richiedere cataloghi

F.A.C.E. STANDARD - Milano
Viale Bodio, 33
Componenti elettronici ITT STANDARD

FANELLI - FILI - Milano
Via Aldini, 16
Telefono 35.54.484
Fili, cordine per ogni applicazione

ISOLA - Milano
Via Palestro, 4
Telefoni 795.551/4
Lastre isolanti per circuiti stampati

LIAR - Milano
Via Marco Agrate, 43
Tel. 530.273 - 530.873 - 530.924
Prese, spine speciali, zoccoli per tubi.

MALLORY

Pile al mercurio, alcaline manganese e speciali
Mallory Batteries s.r.l. - Milano
Via Catone, 3 - Telef. 3761888/890
Telex 32562

MISTRAL - Milano
Via Melchiorre Gioia, 72
Tel. 688.4103 - 688.4123

RADIO ARGENTINA - Roma
V. Torre Argentina, 47 - Tel. 565.989
Valvole, cinescopi, semicond., parti stacc. radio-TV, mater. elettronico e profess. Rich. listino.

---

seleco®
INDUSTRIE A. ZANUSSI S.p.A. - 33170 PORDENONE
radiotelevisione — elettronica civile
alta fedeltà e complementari

S G S - Agrate Milano
Diodi Transistori

SPRING ELETTRONICA COMPONENTI
Di A. Banfi & C. - s.a.s.
BARANZATE (Milano)
Via Monte Spluga, 16
Tel. 990.1881 (4 linee)

THOMSON ITALIANA
Paderno Dugnano (Milano)
Via Erba, 1 - Tel. 92.36.91/2/3/4
Semiconduttori - Diodi - Transistori

VORAX - Milano
Via G. Broggi, 13
Telefono 222.451
(entrata negozio da via G. Jan)

ANTENNE

AUTOVOX - Roma
Via Salaria, 981
Telefono 837.091

BOSCH Impianti centralizzati d'antenna Radio TV
EL.FAU S.r.l. 20125 MILANO
VIA PERRONE DI S. MARTINO, 14 - TELEF. 60.02.97

Cosruzioni antenne per: Radio - Autoradio - Transistor - Televisione e Componenti

FRINI ANTENNE
Cesate (Milano)
Via G. Leopardi - Tel. 99.55.271

NUOVA TELECOLOR
S.r.l. - Milano
Via C Poerio 13
Tel. 706235 - 780101
ANTENNE KATHREIN

APPARECCHIATURE AD ALTA FEDELTA' REGISTRATORI

Rovereto (Trento)
Via del Brennero - Tel. 25.474/5

LARIR INTERNATIONAL - Milano
Viale Premuda, 38/A
Tel. 780.730 - 795.762/3

VIA SERBELLONI, 1 - 20122 MILANO
TEL. 799.951 - 799.952 - 799.953

Ortophonic
di SASSONE

Via B. Marcello, 10 - Tel. 202.250
MILANO

Ampl. Preampl. Alta fedeltà esecuz. impianti.

R. B. ELETTRONICA di R. Barbaglia

Via Carnevali, 107

20158 Milano - Tel. 370.811

Radio e fonografia elettrocoba
Apparecchiature HIFI
elettroniche a transistori

COSTRUZIONI
ELETTROACUSTICHE
DI PRECISIONE

Direzione Commerciale: MILANO

Via Alberto Mario, 28 - Milano
Tel. 46.89.09

Stabil. e Amm.ne: REGGIO EMILIA
V. G. Notari - S. Maurizio - Tel. 40.141

RIEM - MILANO

Via dei Malatesta, 8

Telefono, 40.72.147

SOCIETA' ITALIANA
TELECOMUNICAZIONI
SIEMENS S.p.A.

Sede, direz. gen. e uffici:
20149 MILANO
P.le Zavattari, 12 - Tel. 4388

AUTORADIO
TELEVISORI
RADIOGRAMMOFONI
RADIO A TRANSISTOR

AUTOVOX - Roma

Via Salaria, 981
Telefono 83[illegible].091

Televisori, Radio, Autoradio

TELEVISORI RADIO
ELETTRODOMESTICI

IRT
IMPERIAL Radio e Televisori
Milano: Via G. B. Grassi, 98 - Tel: 35.70.941/4

CONDOR - Milano

Via Ugo Bassi, 23-A
Tel. 600.628 - 694.267

TRANSISTORS
STABILIZZATORI TV

Soc. in nome coll.
di Gino da Ros & C.
Via L. Cadorna
VIMODRONE (Milano)
Tel. 25.00.263 - 25.00.086 - 25.01.209

Radio and Television - S.p.A. Italiana
80122 - NAPOLI
Via Nevio, 102 d - Tel. 303500

EUROPHON - Milano

Via Mecenate, 86

Telefono 717.192

FARET - VOXSON - Roma

Via di Tor Corvara, 286

Tel. 279.951 - 27.92.407 - 27.90.52

MANCINI - Milano

Via Lovanio, 5

Radio, TV, Giradischi

NAONIS

INDUSTRIE A. ZANUSSI S.P.A. - PORDENONE
lavatrici televisori frigoriferi cucine

PHONOLA - Milano

Via Montenapoleone, 10

Telefono 70.87.81

RADIOMARELLI - Milano

Corso Venezia, 51

Telefono 705.541

INDUSTRIE A. ZANUSSI S.P.A. - PORDENONE
lavatrici televisori frigoriferi cucine

ROBERT BOSCH S.p.A. - Milano

Via Petitti, 15

Autoradio Blaupunkt

Milano - Via Stendhal 45

Telefono 4225911

Televisori componenti radio

ELECTRONICS
Fono - Radio
Mangiadischi
Complessi stereofonici
LECCO
Via Belvedere, 48
Tel. 27388

ULTRAVOX - Milano

Viale Puglie, 15

Telefono 54.61.351

BOBINATRICI

PARAVICINI - Milano

Via Nerino, 8

Telefono 803.426

CONDENSATORI

DUCATI ELETTROT. MICROFARAD
Bologna
Tel. 400.312 (15 linee) - Cas. Post. 588

ICAR - MILANO
Corso Magenta, 65
Tel. 867.841 (4 linee con ricerca aut.)

GIOGHI DI DEFLESSIONE TRASFORMATORI DI RIGA E.A.T. TRASFORMATORI

C E A - Elettronica
GROPELLO CAIROLI (Pavia)
Via G. B. Zanotti
Telefono 85 114

ICAR - Milano
Corso Magenta, 65
Tel. 867.841 (4 linee con ricerca aut.)

LARE - Cologno Monzese (Milano)
Via Piemonte, 21
Telefono 2391 (da Milano 912-2391)
Laboratorio avvolgim. radio elettrici

GIRADISCHI AMPLIFICATORI ALTOPARLANTI E MICROFONI

LENCO ITALIANA S.p.A.
Osimo (Ancona)
Via del Guazzatorre, 225
Giradischi - Fonovalige

PHILIPS - Milano
Piazza IV Novembre, 6 - Tel. 69.94
Giradischi

COSTRUZIONI ELETTROACUSTICHE DI PRECISIONE

Direzione Commerciale: MILANO
Via Alberto Mario, 28 - Milano
Tel. 46.89.09
Stabilim. e Amm.ne: REGGIO EMILIA
V. G. Notari - S. Maurizio - Tel. 40.141

RIEM - Milano
Via dei Malatesta, 8
Telefono, 40.72.147

SOCIETA' ITALIANA TELECOMUNICAZIONI SIEMENS S. p. A.
Sede, direz. gen. e uffici:
20149 MILANO
P.le Zavattari, 12 - Tel. 4388

GRUPPI DI A. F.

LARES - Componenti Elettronici S.p.A.
Paderno Dugnano (Milano)
Via Roma, 92

PHILIPS - Milano
Piazza IV Novembre, 3
Telefono 69.94

RICAGNI - Milano
Via Mecenate, 71
Tel. 504.002 - 504.008

POTENZIOMETRI

ICAR - Milano
Corso Magenta, 65
Tel. 867.841 (4 linee con ricerca aut.)

LIAR - Milano
Via Marco Agrate, 43
Tel. 530.273 - 530.873 - 530.924

RESISTENZE

RE.CO S.r.l. FABB. RESISTENZE
Via Regina Elena, 10 - Tel. (035) 901003
24030 MEDOLAGO (Bergamo)

RAPPRESENTANZE ESTERE

Ing. S. e Dr. GUIDO BELOTTI - Milano
Piazza Trento, 8 - Tel. 542.051/2/3
Strumenti di misura
Weston - Biddle - Sangamo Electric - Tinsley - Evershed & Vignoles - Wayne Kerr - Felten & Guilleaume

LARIR INTERNATIONAL - Milano
Viale Premuda, 38/A
Tel. 780.730 - 795.762/3

SILVERSTAR - Milano
Via dei Gracchi, 20
Tel. 46.96.551

SIPREL - Milano
Via S. Simpliciano 2 - Tel. 861.096/7
Complessi cambiadischi Garrard, valigie grammofoniche Suprovox

STABILIZZATORI DI TENSIONE

LARE - Cologno Monzese (Milano)
Via Piemonte, 21
Telefono 2391 (da Milano 912-239)
Laboratorio avolgim. radio elettrico

Pubblichiamo dietro richiesta di molti dei nostri Lettori questa rubrica di indirizzi inerenti le ditte di Componenti, Strumenti e Apparecchi Radio e TV.
Le Ditte che volessero includere il loro nominativo possono farne richiesta alla « Editrice Il Rostro » - Via Monte Generoso 6 A - Milano, che darà tutti i chiarimenti necessari.

SME

I bracci fonografici di precisione SME presentano caratteristiche di progetto e di realizzazione universalmente approvate, che hanno conferito loro numerose prerogative di distinzione. Migliaia di esemplari sono attualmente in uso in tutto il mondo da parte di appassionati, professionisti, studi di trasmissione e di registrazione, eccetera, i quali apprezzano le loro qualità particolarmente adatte a soddisfare le esigenze della moderna riproduzione sonora di altissima qualità.
La naturalezza e la chiarezza di un disco stereo riflettono l'abilità e la perfezione tecnica che derivano dalla loro fabbricazione. Durante la riproduzione di un disco grammofonico, la puntina deve seguire un percorso straordinariamente complesso, e deve essere assolutamente docile nei confronti dei minutissimi dettagli del solco da seguire, senza arrecare alcun danno. Neppure la migliore testina può conseguire questo risultato, a meno che non sia in grado di seguire il solco senza influenze estranee. La progettazione di un braccio grammofonico che sia in grado di tradurre in pratica tutte le prestazioni potenziali di una testina e di un disco è compito altamente specializzato che implica numerosi problemi. Questi problemi sono stati risolti con successo dalla SME, con la realizzazione di apparecchiature ineguagliate che riscuotono la fiducia degli interessati al punto tale da creare il motto « il miglior braccio grammofonico del mondo ».

CONTRAPPESO
Bilanciamento longitudinale e laterale. Smorzamento dinamico

EQUILIBRATORE
Graduato in modo da corrispondere alla forza di pressione

BRACCIO
Tubo in lega di alluminio leggerissima, con anima in legno. Supporti mediante lame a coltello

SUPPORTO BRACCIO
Ganascia in nailon con anello in acciaio inossidabile

CONCHIGLIA
Adatta a tutte le testine standardizzate. Gancio di sollevamento in acciaio inossidabile lucidato

BASE
Scorrevole per 25 millimetri sulla piastra, per l'esatta messa a punto dell'angolazione

SOSTEGNO
In acciaio temperato e levigato, ad altezza regolabile

PIASTRA DI SUPPORTO
Graduata per la messa a punto dell'angolazione

ZOCCOLO DI INNESTO A 4 PIEDINI
I contatti sono sistemati in una superficie quadra orizzontale

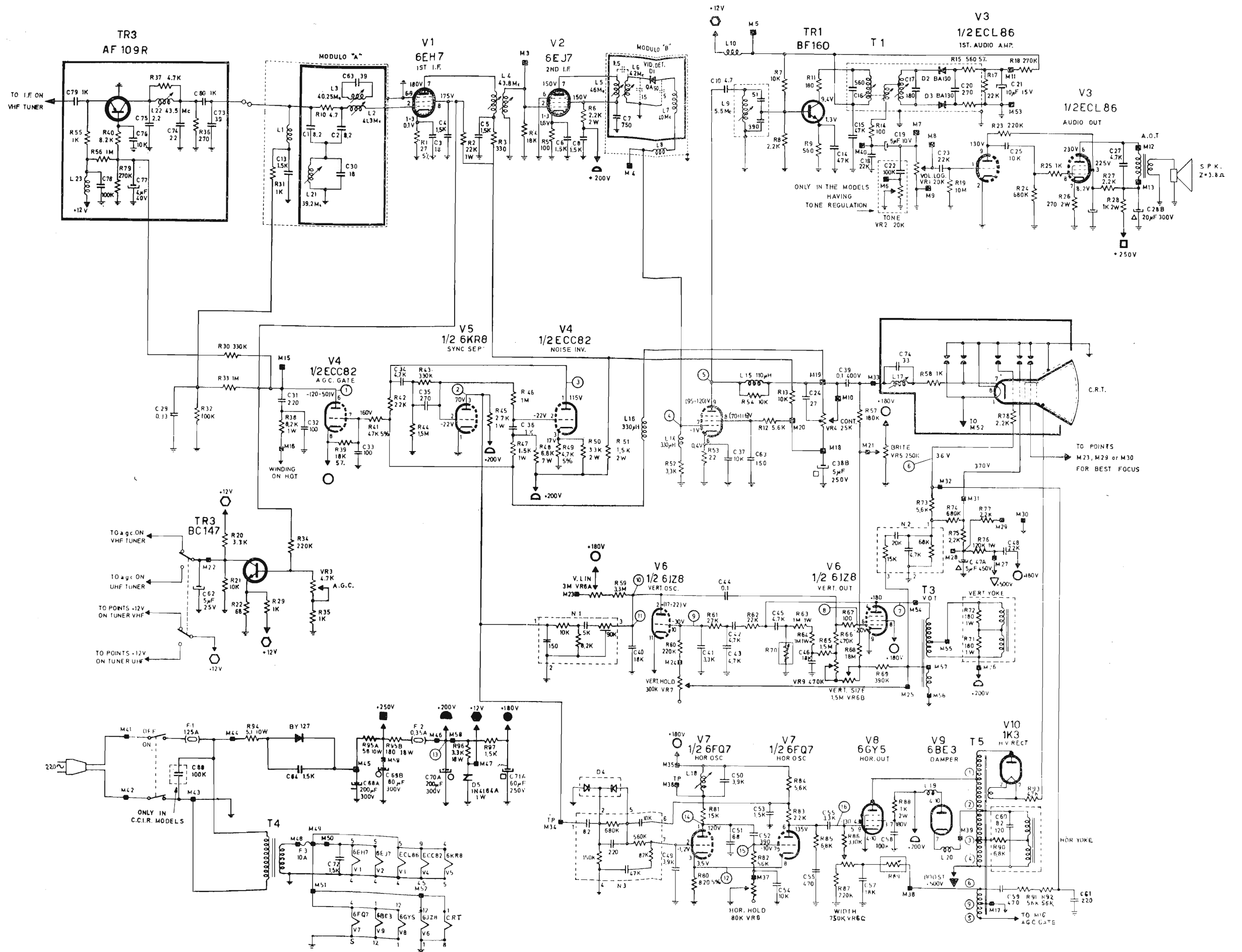
SUPPORTI
Guide a sfere di alta precisione, in involucro a tenuta ermetica contro la polvere

COLLEGAMENTI
Quattro conduttori più massa per tutti i circuiti stereo e mono

ZOCCOLO SCHERMATO A CINQUE VIE
Con cavo di collegamento a bassa capacità, della lunghezza di 120 centimetri

COMANDO
Per l'abbassamento ed il sollevamento del braccio in qualsiasi punto del disco. Discesa lenta automatica

Archivio schemi

TV mod. 19 K 45 B chassis

Schema elettrico del ricevitore di TV philco mod. 19 K 45 B chassis